Infrastructure Italia Land 9 Srl

Nuovo Data Center denominato MIL09 in comune di Melzo (MI)

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A - Studio degli impatti sulla qualità dell'aria

31 luglio 2025

Ns rif. R002-1670237PPI-V00

Riferimenti

Titolo	Infrastructure Italia Land 9 Srl Nuovo Data Center denominato MIL09 in comune di Melzo (MI) Studio di Impatto Ambientale Allegato A - Studio degli impatti sulla qualità dell'aria
Cliente	Lombardini22 S.p.A.
Redatto	Alessandro Todaro
Verificato	Andrea Panicucci, Paolo Picozzi
Approvato	Omar Retini
Riferimento	R002-1670237PPI-V00
Numero di pagine	74 (esclusi gli allegati)
Data	31 luglio 2025

Firmato digitalmente da:
retini OMAR-MARCO
Firmato il 07/08/2025 14:55
Seriale Certificato: 1804230
Valido dal 05/10/2022 al 05/10/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018**.

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS Certification

Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1 Introduzione 4
2 Caratterizzazione meteoclimatica 6
2.1 Temperatura 7
2.2 Regime anemologico 12
2.3 Umidità relativa 24
2.4 Pressione atmosferica 28
3 Caratterizzazione della qualità dell'aria 29
3.1 Normativa di riferimento 29
3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria 32
3.2.1 Biossido di azoto (NO_2) 34
3.2.2 Particolato atmosferico (PM_{10} e $PM_{2,5}$) 35
3.2.3 Benzene (C_6H_6) 37
3.2.4 Ozono (O_3) 38
3.2.5 Biossido di zolfo (SO_2) 41
3.2.6 Monossido di carbonio (CO) 43
4 Stima e valutazione degli impatti 44
4.1 Metodologia 44
4.2 Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF 47
4.3 Scenari emissivi 48
4.3.1 Scenario di manutenzione 51
4.3.2 Scenario di emergenza 51
4.4 Dominio di calcolo 52
4.5 Dati meteorologici 54
4.6 Effetto downwash 56
4.7 Risultati 62
4.7.1 Scenario di manutenzione 62
4.7.2 Scenario di emergenza 68

1 Introduzione

Il presente documento riporta i risultati dello studio di dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dai gruppi elettrogeni che verranno installati all'interno di un nuovo Data Center, denominato MIL09, ubicato nel comune di Melzo a circa 16 km a Est da Milano, in prossimità del centro intermodale esistente, nel territorio della Città Metropolitana di Milano, Regione Lombardia.

Il proponente del progetto è la Società Infrastructure Italy Land 9, che annovera le capacità tecniche, finanziarie e gestionali per la realizzazione e per l'esercizio dell'Impianto in progetto.

La realizzazione del Data Center trova motivazione dal crescente fabbisogno di infrastrutture per l'immagazzinamento dei dati da parte di una pluralità di operatori. Il Data Center proposto offre servizi di conservazione di dati per operatori nel settore bancario, assicurativo, gestori di servizi pubblici, sanitari ed amministrativi, operatori economici e privati, centralizzandoli in un sito dotato di tutte le infrastrutture necessarie per assicurare sicurezza e continuità di servizio.

Il Data Center sarà servito da una linea elettrica dedicata, alla tensione di 220 kV realizzata in cavo interrato, costudita da due terne, una di riserva all'altra, che assicura la continuità dell'alimentazione elettrica. Tuttavia, per assicurare l'operatività dell'infrastruttura in qualsiasi contingenza, il Data Center è dotato di gruppi elettrogeni dimensionati per assicurare il soddisfacimento del fabbisogno elettrico anche in caso di completo black-out della rete elettrica nazionale che lo alimenta. A tale scopo è prevista l'installazione di 39 gruppi elettrogeni, di cui 38 della potenza termica nominale di 6.211 kWt ciascuno e 1 della potenza termica nominale di 3.101 kWt, per una potenza termica complessiva installata di 239,119 MWt. Nel normale esercizio del Centro Dati tali gruppi saranno mantenuti spenti e soggetti a rotazione alle sole prove di manutentive di esercizio.

Per stimare gli impatti generati dal progetto sulla qualità dell'aria sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

- Scenario di Manutenzione: rappresentativo delle emissioni dei gruppi elettrogeni legate ai test manutentivi che interesseranno a rotazione ciascun gruppo elettrogeno. Nello specifico, ciascun gruppo elettrogeno verrà sottoposto a delle prove di manutenzione della durata di circa 10 minuti al mese per 11 mesi all'anno e ad una prova di manutenzione della durata di circa 1 ora per un singolo mese dell'anno, per una durata totale di circa 170 minuti all'anno;
- Scenario di Emergenza: rappresentativo delle emissioni dei 39 gruppi elettrogeni in contemporanea nell'eventualità remota in cui si verifichi il black-out della linea di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale. Si specifica che, nel suddetto scenario di emergenza, oltre al funzionamento contemporaneo dei generatori durante l'ipotetico black-out, sono state considerate, conservativamente, anche le emissioni degli stessi generate dalla prove di manutenzione a cui sono sottoposti regolarmente durante l'anno. Infine, si ricorda che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile.

La dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dai gruppi elettrogeni è stata simulata mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF, che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST.

Per la caratterizzazione meteoclimatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il triennio 2022-2024, dalle stazioni meteo Milano - Lambrate, Rodano - via Turati e Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani di proprietà e gestione di ARPA Lombardia.

Per la caratterizzazione dello stato attuale di qualità dell'aria relativa all'area di studio sono stati utilizzati i dati riportati nei rapporti di qualità dell'aria della città Metropolitana di Milano pubblicati da ARPA Lombardia relativi alle stazioni fisse di monitoraggio Limito di Pioltello e Cassano d'Adda 2 per il triennio 2022-2024.

Il presente documento, che costituisce l'Allegato A dello Studio di Impatto Ambientale, si articola nel seguente modo:

- analisi meteoclimatica dell'area di studio (Capitolo 2);
- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria, in cui sono riportati una sintesi della normativa di riferimento, i parametri statistici di legge per gli inquinanti monitorati dalle stazioni considerate ed i risultati dei confronti con i limiti di riferimento (Capitolo 3);
- valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuto all'esercizio dei gruppi elettrogeni installati nel Data Center nei due scenari simulati, di manutenzione e di emergenza (Capitolo 4).

2 Caratterizzazione meteoclimatica

Nel presente paragrafo vengono esaminati i dati climatici e meteorologici relativi agli andamenti medi annuali delle grandezze fondamentali che caratterizzano i fenomeni atmosferici, quali le precipitazioni, la temperatura, la direzione e l'intensità del vento, la pressione atmosferica e l'umidità relativa.

Obiettivo fondamentale è, in particolare, quello di caratterizzare i parametri che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

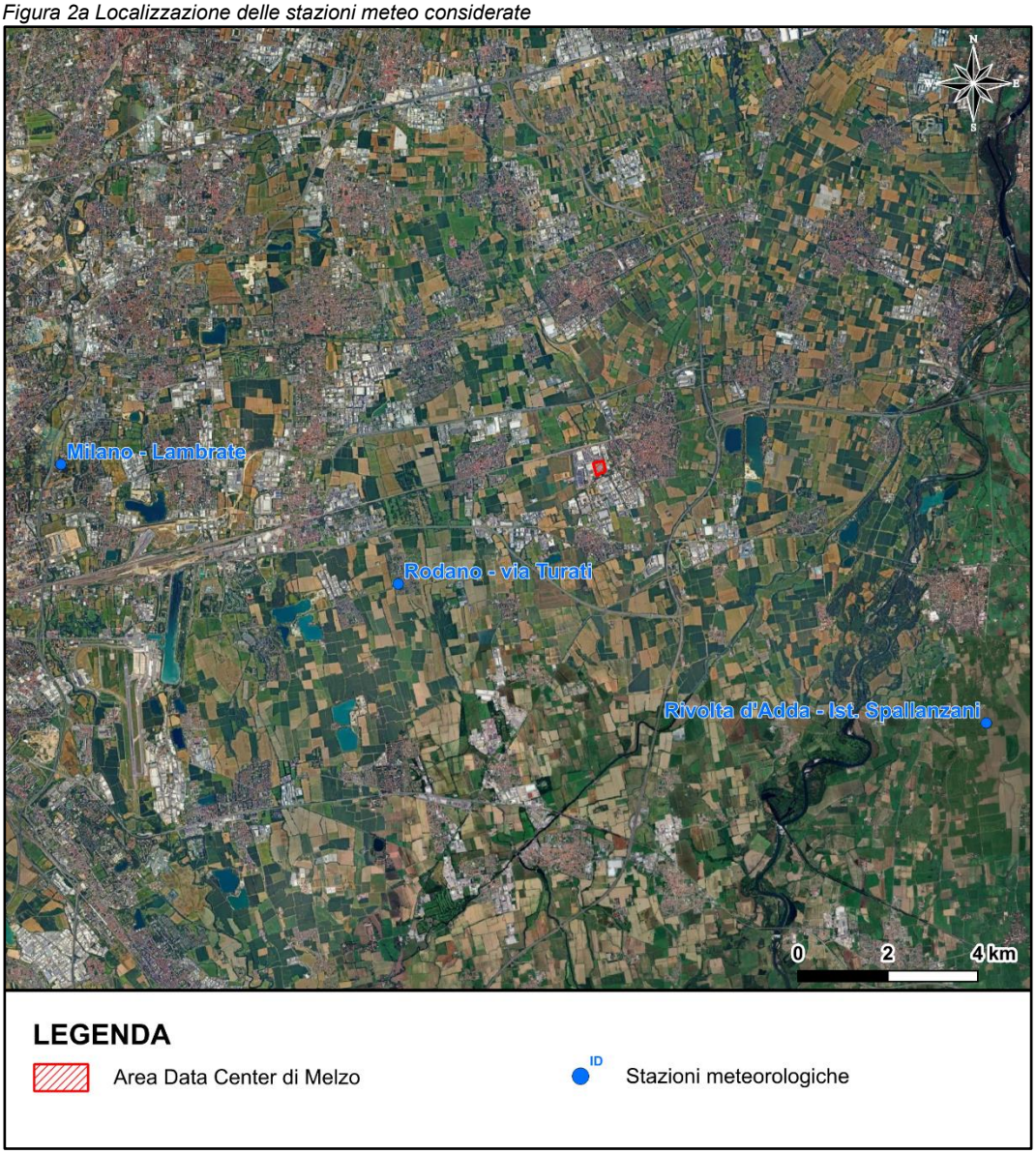
Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il periodo 2022-2024, dalle stazioni Milano-Lambrate, Rodano - via Turati e Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani di proprietà di ARPA Lombardia.
In tabella 2a si riportano, per le stazioni meteorologiche considerate, la denominazione, il periodo considerato, le coordinate piane (UTM 32N – WGS84), l'altezza sul livello del mare e la distanza dal sito in cui sorgerà il datacenter.

Tabella 2a Caratteristiche delle stazioni meteo considerate

Stazione meteo	Periodo considerato	X [m]	Y [m]	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Milano - Lambrate	2022-2024	520.120	5.038.171	120	~12,0
Rodano - via Turati	2022-2024	527.630	5.035.511	112	~5,2
Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani	2022-2024	540.720	5.032.417	102	~10,3

La Figura 2a mostra la localizzazione delle stazioni meteo prese in considerazione.

Figura 2a Localizzazione delle stazioni meteo considerate



2.1 Temperatura

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, per ogni mese dell'anno, i valori di temperatura medi, massimi e minimi rilevati presso le stazioni meteorologiche Rodano - via Turati, Milano - Lambrate e Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani nel triennio 2022-2024.

Sono state calcolate anche le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1a Analisi della temperatura, Rodano – via Turati anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,4	2,8	-3,9
Febbraio	100,0	18,9	7,5	-1,3
Marzo	100,0	22,2	9,2	-2,4
Aprile	100,0	25,3	13,5	0,0
Maggio	100,0	32,1	20,9	10,3
Giugno	100,0	34,5	25,6	15,0
Luglio	100,0	37,5	28,1	18,7
Agosto	100,0	36,7	26,1	17,4
Settembre	100,0	31,5	20,5	10,3
Ottobre	99,7	25,5	17,4	10,0
Novembre	100,0	19,0	9,2	0,3
Dicembre	100,0	10,6	5,2	-1,6
Anno	**100,0**	**37,5**	**15,5**	**-3,9**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1b Analisi della temperatura, Rodano – via Turati anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,2	5,2	-3,5
Febbraio	100,0	20,8	6,8	-5,5
Marzo	100,0	22,8	11,9	2,1
Aprile	99,6	24,0	13,7	3,0
Maggio	100,0	30,1	18,7	9,3
Giugno	99,9	34,2	24,1	15,7
Luglio	96,2	37,0	26,3	16,5
Agosto	79,7	37,0	26,8	15,4
Settembre	8,5	27,6	21,5	14,7
Ottobre	99,5	30,0	17,0	7,6
Novembre	100,0	18,6	8,4	0,6
Dicembre	96,8	18,8	5,9	-2,8
Anno	**90,1**	**37,0**	**14,8**	**-5,5**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2024 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1c Analisi della temperatura, Rodano - via Turati anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,5	3,7	-4,0
Febbraio	100,0	16,7	8,6	-0,7
Marzo	100,0	20,7	11,2	3,3
Aprile	88,2	28,7	13,7	3,1
Maggio	99,6	26,5	17,6	9,1
Giugno	100,0	32,6	22,1	11,7
Luglio	100,0	34,8	26,8	16,7
Agosto	98,4	35,8	27,0	18,7
Settembre	100,0	33,5	19,7	9,8
Ottobre	100,0	22,6	15,5	8,6
Novembre	99,6	20,7	7,5	-1,1
Dicembre	100,0	13,8	4,2	-3,4
Anno	**98,8**	**35,8**	**14,8**	**-4,0**

La temperatura media annua, relativa al triennio considerato, presso la stazione Rodano – via Turati si aggira intorno ai 15,0 °C. Si può notare che la temperatura massima si registra nel mese di luglio nel 2022 (pari a 37,5 °C), nei mese di luglio ed agosto (pari a 37,0 °C) e nel mese di agosto nel 2024 (pari a 35,8 °C).

I mesi in cui si misurano i valori minimi di temperatura risultano essere gennaio per gli anni 2022 e 2024 (pari a -3,9 °C e -4,0 °C rispettivamente) e febbraio per il 2023 (-5,5 °C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2022 per la stazione Milano - Lambrate

Tabella 2.1d Analisi della temperatura, Milano - Lambrate anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,7	16,0	3,4	-4,3
Febbraio	100,0	18,8	8,0	-1,4
Marzo	100,0	22,8	9,3	-2,5
Aprile	99,9	25,9	13,7	1,6
Maggio	100,0	32,9	21,1	9,7
Giugno	100,0	35,7	26,2	14,8
Luglio	100,0	38,5	28,9	18,6
Agosto	100,0	37,9	26,5	16,3
Settembre	100,0	32,3	20,9	10,5
Ottobre	100,0	26,0	17,6	10,7
Novembre	99,6	19,3	9,5	0,5
Dicembre	100,0	13,6	5,7	-1,7
Anno	**99,9**	**38,5**	**16,0**	**-4,3**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2023 per la stazione Milano - Lambrate

Tabella 2.1e Analisi della temperatura, Milano - Lambrate anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,2	14,7	5,6	-3,0
Febbraio	100,0	21,1	7,3	-5,2
Marzo	100,0	22,5	12,1	2,1
Aprile	100,0	24,4	13.9	2,4
Maggio	94,6	30,6	18,7	9,1
Giugno	100,0	35,2	24,4	15,2
Luglio	100,0	36,7	26,3	16,1
Agosto	100,0	38,8	26,1	15,4
Settembre	100,0	32,2	22,0	10,4
Ottobre	99,5	30,9	17,3	6,8
Novembre	100,0	18,6	8,8	0,1
Dicembre	96,8	20,3	6,5	-1,9
Anno	**99,2**	**38,8**	**15,8**	**-5,2**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2024 per la stazione Milano - Lambrate

Tabella 2.1f Analisi della temperatura, Milano - Lambrate anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,1	14,2	4,4	-3,7
Febbraio	100,0	17,6	9,3	0,3
Marzo	100,0	21,3	11,6	4,0
Aprile	100,0	29,4	14,3	3,1
Maggio	99,9	27,4	17,9	8,8
Giugno	97,6	33,4	22,8	11,0
Luglio	86,7	35,6	26,9	16,0
Agosto	94,1	37,7	27,7	18,6
Settembre	100,0	35,6	19,9	9,0
Ottobre	99,9	23,6	15,6	8,2
Novembre	100,0	21,4	8,0	-0,4
Dicembre	99,7	13,9	4,7	-3,5
Anno	**98,1**	**37,7**	**15,1**	**-3,7**

La temperatura media annua relativa ai tre anni considerati si aggira, presso la stazione Milano Lambrate, intorno ai 15,6°C. Si può notare che la temperatura massima si registra nel mese di luglio nel 2022 (pari a 38,5°C) e nel mese di agosto negli anni 2023 e 2024 (pari a 38,8°C e 37,7°C rispettivamente).

I mesi in cui si misurano i valori minimi di temperatura risultano essere gennaio per gli anni 2022 e 2024 (pari a -4,3°C e -3,7 °C rispettivamente) e febbraio per il 2023 (-5,2 °C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani.

Tabella 2.1g Analisi della temperatura, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	16,1	1,9	-6,0
Febbraio	100,0	19,3	6,3	-4,7
Marzo	100,0	23,6	8,1	-5,7
Aprile	100,0	26,6	13,2	0,5
Maggio	100,0	33,7	21,2	9,8
Giugno	100,0	36,4	25,7	11,9
Luglio	100,0	39,3	28,1	16,2
Agosto	99,2	38,8	26,3	17,3
Settembre	100,0	33,0	20,5	7,4
Ottobre	100,0	26,9	17,4	8,7
Novembre	100,0	19,8	9,1	-0,5
Dicembre	100,0	10,8	5,5	-2,1
Anno	**99,9**	**39,3**	**15,3**	**-6,0**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rivolta d'Adda Ist. Spallanzani.

Tabella 2.1h Analisi della temperatura, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	15,2	4,9	-4,7
Febbraio	100,0	18,0	5,9	-7,3
Marzo	100,0	23,6	10,7	-1,5
Aprile	100,0	25,2	13,1	-2,2
Maggio	98,7	31,5	18,8	8,1
Giugno	99,4	36,4	24,6	15,5
Luglio	100,0	37,0	26,3	15,2
Agosto	100,0	39,4	25,9	12,9
Settembre	100,0	33,0	21,9	10,0
Ottobre	100,0	31,5	17,5	5,3
Novembre	100,0	18,9	8,5	-2,4
Dicembre	100,0	19,3	5,4	-4,2
Anno	**99,8**	**39,4**	**15,3**	**-7,3**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2024 per la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani.

Tabella 2.1i Analisi della temperatura, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,7	3,3	-5,9
Febbraio	100,0	17,9	8,2	-3,3
Marzo	100,0	22,3	11,3	0,3
Aprile	99,9	30,1	14,0	0,9
Maggio	99,9	28,2	18,0	8,4
Giugno	100,0	34,5	22,8	10,0
Luglio	100,0	36,6	27,2	16,2
Agosto	100,0	37,7	27,0	18,4
Settembre	100,0	35,8	19,8	8,5
Ottobre	100,0	23,9	15,8	7,2
Novembre	100,0	21,6	7,2	-3,4
Dicembre	100,0	13,1	3,2	-5,2
Anno	**100,0**	**37,7**	**14,8**	**-5,9**

La temperatura media annua, relativa al triennio considerato, presso la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani, si aggira intorno ai 15,1 °C. Si può notare che la temperatura massima si registra nel mese di luglio nel 2022 (pari a 39,3°C) e nel mese di agosto negli anni 2023 e 2024 (pari a 39,4°C e 37,7°C rispettivamente).

I mesi in cui si misurano i valori minimi di temperatura risultano essere gennaio per gli anni 2022 e 2024 (pari a -6,0°C e -5,9°C rispettivamente) e febbraio per il 2023 (-7,3°C).

2.2 Regime anemologico

Per la caratterizzazione del sito in esame sono stati analizzati i dati registrati dalle stazioni meteo Milano - Lambrate e Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani durante il triennio 2022-2024. Si fa presente che gli anemometri delle stazioni di Milano- Lambrate e Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani sono rispettivamente posti a un'altezza di 7 m e 10 m rispetto al piano campagna.

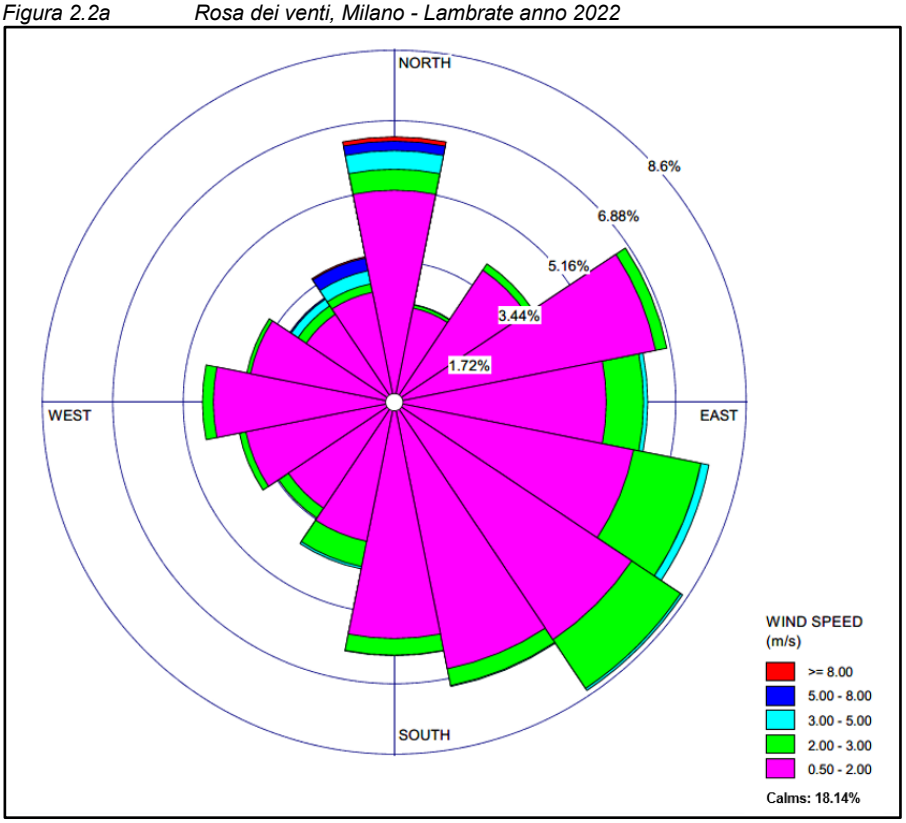
Di seguito sono riportate le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati acquisiti dalle suddette stazioni negli anni considerati e le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento. Si fa presente che nelle rose dei venti sono riportate anche le calme di vento ("Calms", venti con intensità < 0,5 m/s).

Nelle tabelle sono inoltre riportati per ogni mese ed anno i valori di velocità del vento, in m/s, medi massimi e minimi rilevati nella stazione meteorologica considerata.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Milano - Lambrate nel periodo 2022-2024.

In Figura 2.2a si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2022.

Figura 2.2a *Rosa dei venti, Milano - Lambrate anno 2022*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Sud – Est, Est – Sud Est e Sud – Sud Est. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Est – Nord Est, Nord e Sud.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2022, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2a Analisi della velocità del vento, anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,7	8,6	0,9	0,0
Febbraio	100,0	15,1	1,5	0,0
Marzo	100,0	3,2	1,1	0,0
Aprile	99,9	8,3	1,3	0,0
Maggio	100,0	5,1	1,1	0,0
Giugno	100,0	6,2	1,2	0,0
Luglio	100,0	8,2	1,4	0,0
Agosto	100,0	3,7	1,2	0,0
Settembre	100,0	5,4	1,2	0,1
Ottobre	100,0	2,8	0,7	0,0
Novembre	99,6	5,9	0,1	0,0
Dicembre	100,0	2,6	0,8	0,0
Anno	**99,9**	**15,1**	**1,1**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2022 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nei mesi di febbraio, risulta pari 15,1 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

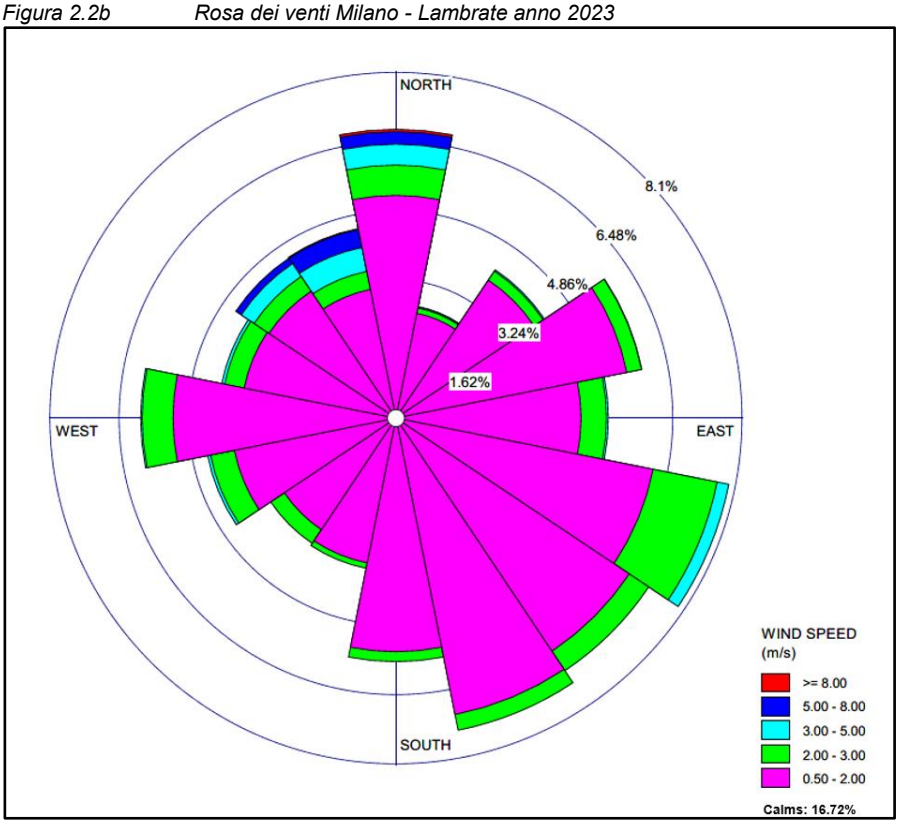
Tabella 2.2b Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2022

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	1558	6177	670	124	50	12	**8591**
% Frequenza	18,14	71,90	7,80	1,44	0,58	0,14	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 18,14% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 71,90% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,80% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2b si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2023.

Figura 2.2b *Rosa dei venti Milano - Lambrate anno 2023*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Est – Sud Est, Sud – Sud Est e Sud - Est. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord, Ovest, Est – Nord Est e Sud.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2023, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2c Analisi della velocità del vento, anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,2	5,6	0,9	0,1
Febbraio	100,0	7,8	1,3	0,0
Marzo	100,0	8,5	1,4	0,0
Aprile	100,0	3,5	1,2	0,0
Maggio	94,6	3,4	1,2	0,0
Giugno	100,0	7,2	1,2	0,1
Luglio	100,0	5,7	1,2	0,1
Agosto	100,0	5,8	1,2	0,0
Settembre	100,0	3,6	0,9	0,0
Ottobre	99,5	8,2	0,9	0,0
Novembre	100,0	8,8	1,1	0,1
Dicembre	96,8	6,4	1,0	0,1
Anno	**99,2**	**8,8**	**1,1**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2023 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di novembre, risulta pari a 8,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

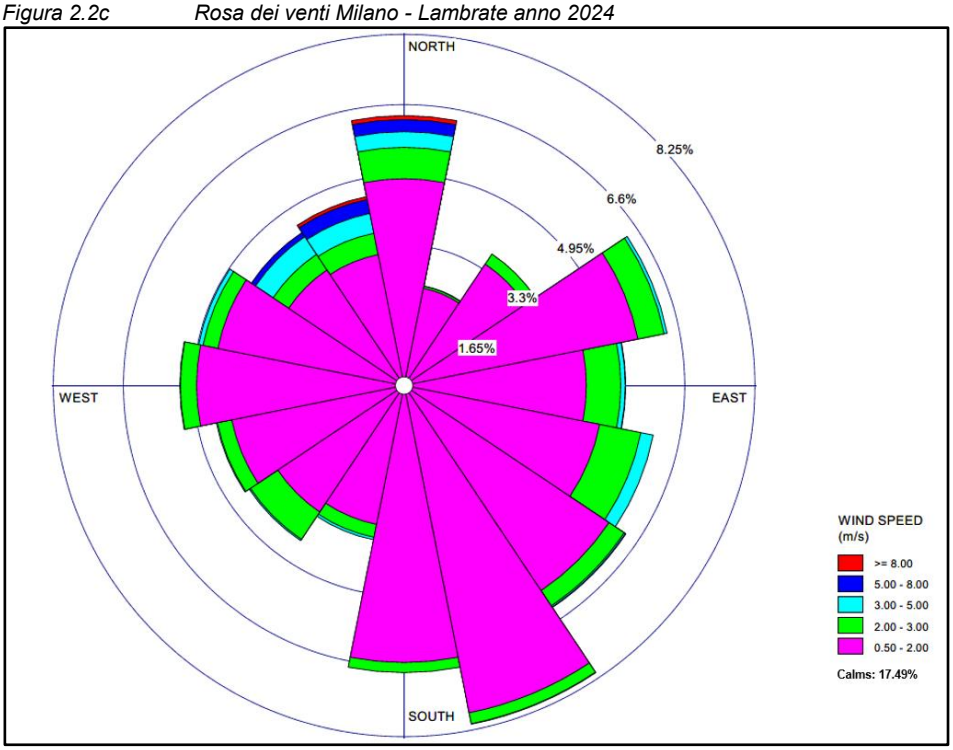
Tabella 2.2d Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2023

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	1439	6239	673	171	76	7	**8605**
% Frequenza	16,72	72,50	7,82	1,99	0,88	0,08	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 16,72% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 72,50% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,82% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2c si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2024.

Figura 2.2c *Rosa dei venti Milano - Lambrate anno 2024*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Sud – Sud Est e Sud. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord, Sud Est, Sud – Sud Est e Est – Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2024, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2e *Analisi della velocità del vento, anno 2024*

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,1	3,4	0,9	0,0
Febbraio	100,0	4,4	1,1	0,0
Marzo	100,0	5,2	1,4	0,1
Aprile	100,0	9,6	1,4	0,0
Maggio	99,9	4,7	1,2	0,0
Giugno	97,6	5,0	1,2	0,0
Luglio	86,7	3,6	1,1	0,0
Agosto	99,5	3,5	1,0	0,0
Settembre	100,0	8,8	1,2	0,0
Ottobre	99,9	3,0	0,8	0,0
Novembre	100,0	8,7	0,8	0,0
Dicembre	99,7	8,4	1,1	0,0
Anno	**98,5**	**9,6**	**1,1**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2024 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di aprile, risulta pari a 9,6 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.2f *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2024*

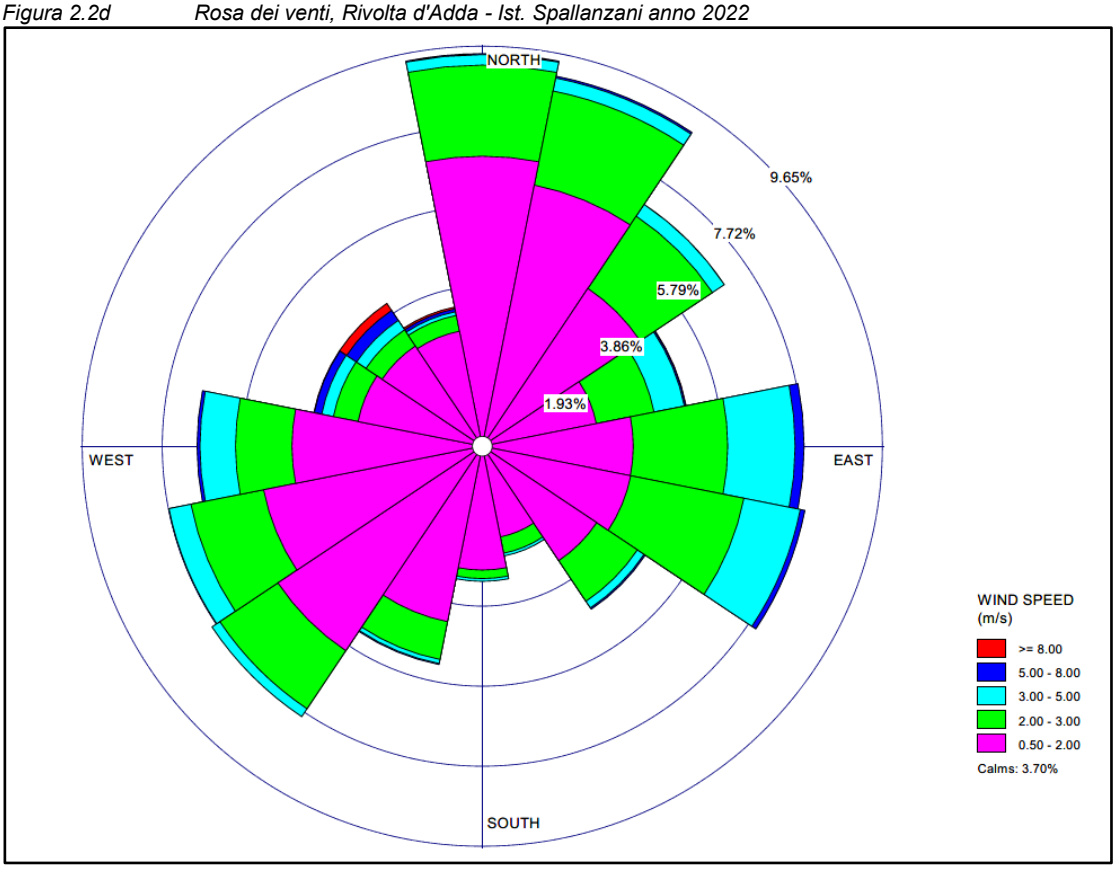
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	1476	6073	634	178	64	14	**8439**
% Frequenza	17,49	71,96	7,51	2,11	0,76	0,17	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 17,49% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 71,96% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,51% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani nel periodo 2022-2024.

In Figura 2.2d si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2022.

Figura 2.2d *Rosa dei venti, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2022*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Nord e Nord – Nord Est. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Est, Est - Sud Est, Sud – Ovest ed Ovest – Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2022, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2g Analisi della velocità del vento, anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	9,2	1,5	0,0
Febbraio	100,0	15,2	2,2	0,1
Marzo	100,0	6,4	1,8	0,0
Aprile	100,0	11,2	2,2	0,0
Maggio	100,0	6,8	1,9	0,0
Giugno	100,0	5,2	1,7	0,0
Luglio	100,0	6,3	1,9	0,0
Agosto	99,2	6,0	1,8	0,0
Settembre	100,0	5,0	1,7	0,0
Ottobre	100,0	4,8	1,3	0,0
Novembre	100,0	8,6	1,3	0,0
Dicembre	100,0	3,8	1,3	0,0
Anno	**99,9**	**15,2**	**1,7**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2022 è pari a 1,7 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di febbraio, risulta pari a 15,2 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

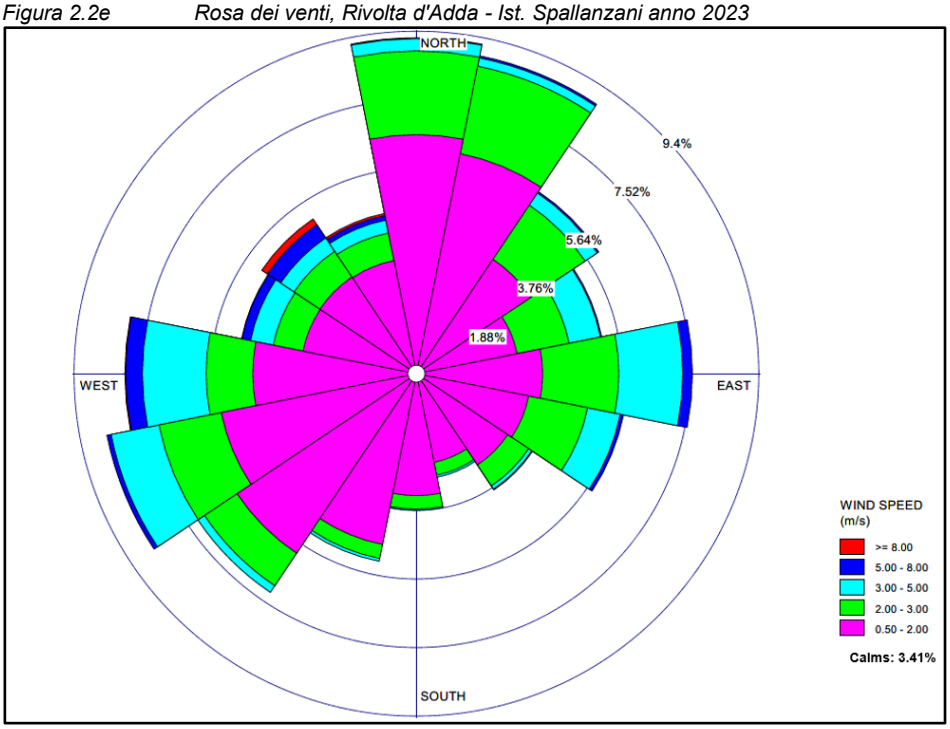
Tabella 2.2h Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2022

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	324	5734	1930	645	97	24	**8754**
% Frequenza	3,70	65,50	22,05	7,37	1,11	0,27	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 3,70% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 65,50% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 22,05% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2e si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2023.

Figura 2.2e *Rosa dei venti, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2023*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Nord, Nord – Nord Est, Ovest – Sud Ovest e Ovest. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Est e Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2023, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2i *Analisi della velocità del vento, anno 2023*

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,9	6,8	1,5	0,0
Febbraio	100,0	8,2	2,0	0,1
Marzo	100,0	9,3	2,1	0,0
Aprile	100,0	7,2	2,0	0,0
Maggio	100,0	5,9	1,9	0,0
Giugno	99,4	4,8	1,8	0,2
Luglio	92,5	6,0	1,6	0,0
Agosto	100,0	7,2	2,0	0,0
Settembre	100,0	5,5	1,6	0,0
Ottobre	100,0	11,7	1,6	0,0
Novembre	100,0	10,2	1,9	0,0
Dicembre	100,0	6,5	1,6	0,0
Anno	**99,3**	**11,7**	**1,8**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2023 è pari a 1,8 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di ottobre, risulta pari a 11,7 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

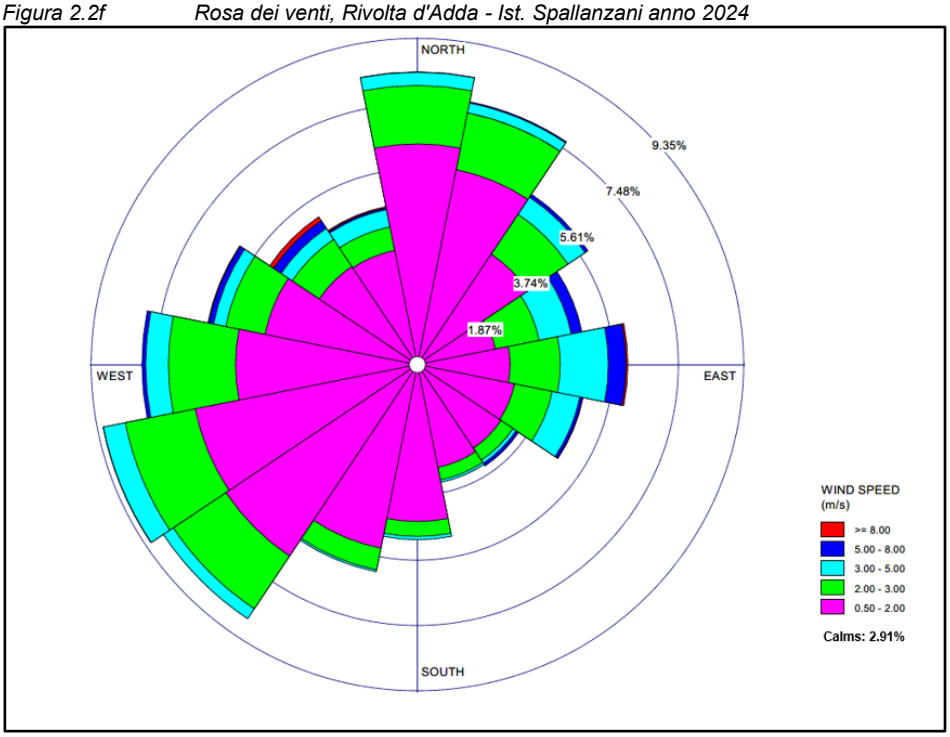
Tabella 2.2j Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2023

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	296	5624	1741	825	166	25	**8677**
% Frequenza	3,41	64,82	20,06	9,51	1,91	0,29	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 3,41% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 64,82% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 20,06% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2f si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2024.

Figura 2.2f Rosa dei venti, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2024



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Ovest – Sud Ovest, Sud – Ovest e Nord. Si hanno, inoltre, componenti di rilievo di provenienza del vento da Ovest e Nord – Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2024, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2k Analisi della velocità del vento, anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	5,4	1,5	0,1
Febbraio	100,0	6,7	1,8	0,1
Marzo	100,0	10,3	2,2	0,0
Aprile	100,0	11,7	2,1	0,1
Maggio	99,9	5,9	1,9	0,1
Giugno	100,0	6,2	1,9	0,3
Luglio	100,0	6,7	1,6	0,0
Agosto	100,0	5,7	1,5	0,0
Settembre	100,0	8,0	1,8	0,1
Ottobre	100,0	6,9	1,5	0,0
Novembre	100,0	9,7	1,3	0,0
Dicembre	100,0	6,9	1,5	0,1
Anno	**100,0**	**11,7**	**1,7**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2024 è pari a 1,7 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di aprile, risulta pari a 11,7 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.2l Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2024

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	246	5799	1595	640	143	21	**8444**
% Frequenza	2,91	68,68	18,89	7,58	1,69	0,25	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 2,91% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,68% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 18,89% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

2.3 Umidità relativa

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno i valori di umidità relativa (in %) medi, massimi e minimi rilevati dalle tre stazioni meteo esaminate durante il periodo 2022-2024.

Inoltre, sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3a Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	89,0	23,0
Febbraio	100,0	100,0	67,2	12,3
Marzo	100,0	99,1	51,9	10,3
Aprile	99,6	98,3	56,8	11,4
Maggio	100,0	100,0	58,7	23,4
Giugno	100,0	94,4	51,5	16,0
Luglio	99,9	99,4	44,5	13,6
Agosto	99,9	96,4	51,2	16,0
Settembre	100,0	97,9	60,1	9,6
Ottobre	99,7	99,9	77,1	36,2
Novembre	100,0	100,0	88,2	40,2
Dicembre	100,0	100,0	97,1	73,9
Anno	**99,9**	**100,0**	**66,1**	**9,6**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3b Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	96,0	79,6	28,5
Febbraio	100,0	96,0	74,3	17,5
Marzo	100,0	93,8	60,0	16,8
Aprile	99,6	95,0	64,7	21,3
Maggio	100,0	94,0	67,0	21,8
Giugno	99,9	90,0	58,3	19,3
Luglio	96,1	91,0	52,4	15,5
Agosto	79,7	93,0	63,0	19,0
Settembre	8,5	93,0	73,0	27,5
Ottobre	99,5	92,8	80,5	41,5
Novembre	100,0	92,0	83,3	43,3
Dicembre	96,8	93,0	87,4	61,8
Anno	**90,1**	**96,0**	**70,3**	**15,5**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2024 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3c Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,2	88,8	26,1
Febbraio	100,0	99,2	87,5	44,1
Marzo	100,0	99,2	80,2	18,4
Aprile	88,2	99,2	69,8	12,6
Maggio	99,6	99,2	74,7	35,9
Giugno	100,0	99,1	70,0	37,0
Luglio	100,0	94,7	60,8	34,5
Agosto	98,4	98,7	63,3	33,7
Settembre	100,0	99,2	70,3	19,1
Ottobre	100,0	99,2	90,1	55,7
Novembre	99,6	99,4	86,7	13,4
Dicembre	100,0	99,4	83,7	14,7
Anno	**98,8**	**99,4**	**77,2**	**12,6**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Milano - Lambrate.

Tabella 2.3d Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,7	99,7	82,9	12,8
Febbraio	100,0	99,0	64,6	11,3
Marzo	100,0	98,7	52,8	12,8
Aprile	99,9	99,0	58,3	13,5
Maggio	100,0	99,0	60,9	25,3
Giugno	100,0	98,0	53,0	17,2
Luglio	100,0	98,8	45,8	15,0
Agosto	100,0	98,3	53,7	17,5
Settembre	100,0	99,0	60,9	9,7
Ottobre	100,0	99,3	80,0	38,3
Novembre	99,6	99,7	87,8	40,3
Dicembre	100,0	100,0	94,6	66,0
Anno	**99,9**	**100,0**	**66,3**	**9,7**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Milano - Lambrate.

Tabella 2.3e Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,2	99,7	83,7	19,0
Febbraio	100,0	99,0	69,8	11,0
Marzo	100,0	99,0	61,3	11,2
Aprile	100,0	99,0	60,3	15,0
Maggio	94,6	99,0	69,6	27,8
Giugno	100,0	99,0	58,2	17,8
Luglio	97,2	99,0	62,9	20,5
Agosto	100,0	100,0	56,7	15,5
Settembre	100,0	100,0	71,7	31,5
Ottobre	99,5	100,0	81,8	14,7
Novembre	100,0	100,0	79,5	14,0
Dicembre	96,8	100,0	85,6	23,8
Anno	**99,2**	**100,0**	**70,1**	**11,0**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2024 per la stazione Milano - Lambrate.

Tabella 2.3f Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,1	100,0	87,4	25,8
Febbraio	100,0	100,0	86,6	37,7
Marzo	100,0	100,0	79,6	15,3
Aprile	100,0	99,0	69,4	11,0
Maggio	99,9	99,0	74,5	34,3
Giugno	97,6	100,0	68,6	33,2
Luglio	86,7	99,0	62,3	33,0
Agosto	99,5	97,7	61,2	30,2
Settembre	100,0	98,0	69,8	21,5
Ottobre	99,9	99,2	90,1	55,3
Novembre	100,0	99,0	85,1	16,5
Dicembre	99,7	99,0	80,6	16,7
Anno	**98,5**	**100,0**	**76,4**	**11,0**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani.

Tabella 2.3g Analisi dell'umidità relativa, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	94,6	30,8
Febbraio	100,0	100,0	74,6	13,3
Marzo	100,0	99,0	60,2	13,2
Aprile	100,0	99,0	62,5	13,0
Maggio	100,0	94,0	60,8	23,5
Giugno	100,0	93,0	59,0	16,7
Luglio	100,0	92,0	53,2	19,2
Agosto	99,2	95,0	57,4	18,7
Settembre	100,0	99,0	65,3	11,3
Ottobre	100,0	98,7	79,9	38,5
Novembre	100,0	100,0	91,7	41,7
Dicembre	100,0	100,0	98,6	80,2
Anno	**99,9**	**100,0**	**71,5**	**11,3**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani.

Tabella 2.3h Analisi dell'umidità relativa, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2023

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,9	100,0	92,8	26,3
Febbraio	100,0	99,0	79,7	23,7
Marzo	100,0	99,0	72,0	16,2
Aprile	100,0	97,0	66,4	19,3
Maggio	100,0	96,5	72,6	26,8
Giugno	99,4	95,0	60,3	19,3
Luglio	100,0	99,8	67,9	20,8
Agosto	100,0	97,8	62,7	17,2
Settembre	100,0	99,5	73,4	30,7
Ottobre	100,0	100,0	82,9	15,7
Novembre	100,0	100,0	85,3	15,8
Dicembre	100,0	100,0	93,5	28,8
Anno	**99,9**	**100,0**	**75,8**	**15,7**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2024 per la stazione Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani.

Tabella 2.3i Analisi dell'umidità relativa, Rivolta d'Adda - Ist. Spallanzani anno 2024

Mese	Dati validi [%]	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	95,9	31,0
Febbraio	100,0	100,0	94,9	48,8
Marzo	100,0	100,0	87,7	17,7
Aprile	100,0	100,0	77,2	16,2
Maggio	99,9	99,0	78,1	33,7
Giugno	100,0	99,7	73,0	35,5
Luglio	100,0	99,0	65,5	33,8
Agosto	100,0	100,0	71,9	31,0
Settembre	100,0	100,0	77,8	24,5
Ottobre	100,0	100,0	94,3	50,0
Novembre	100,0	100,0	92,0	19,5
Dicembre	100,0	100,0	91,8	29,5
Anno	**100,0**	**100,0**	**83,3**	**16,2**

2.4 Pressione atmosferica

Nella tabella seguente vengono riportati, per ogni mese ed anno, i valori di pressione (in mbar) medi, massimi e minimi di superficie acquistati dal consorzio LaMMa (CNR), relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center, che derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF per l'anno 2022.

Tabella 2.4a Analisi della pressione atmosferica, punto di estrazione LaMMa anno 2022

Mese	Dati validi [%]	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	1023,8	1009,0	987,1
Febbraio	100,0	1018,2	1006,4	994,6
Marzo	100,0	1023,5	1010,0	976,2
Aprile	100,0	1011,8	998,4	976,6
Maggio	100,0	1012,6	1002,2	990,1
Giugno	100,0	1008,4	1000,2	991,1
Luglio	100,0	1009,8	1002,3	993,8
Agosto	100,0	1006,5	999,5	991,2
Settembre	100,0	1008,8	998,4	983,4
Ottobre	100,0	1015,0	1007,5	1000,2
Novembre	95,3	1019,3	1001,7	979,6
Dicembre	100,0	1020,9	1002,7	984,1
Anno	**99,6**	**1023,8**	**1003,2**	**976,2**

3 Caratterizzazione della qualità dell'aria

3.1 Normativa di riferimento

Il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, rappresenta il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i., stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di $PM_{2,5}$;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria.

Tabella 3.1a Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³	D. Lgs. 155/10
PM_{10}	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m³	D. Lgs. 155/10

** misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.*

Tabella 3.1b Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
PM_{10}	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
$PM_{2,5}$ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
$PM_{2,5}$ Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	

(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Tabella 3.1c Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO_2	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
NO_x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
O_3	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10
(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³(= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).			

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;
- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM_{10} del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 3.1d Valori obiettivo

Inquinante	Valore
Arsenico	6,0 ng/m³
Cadmio	5,0 ng/m³
Nichel	20,0 ng/m³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m³

3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

La caratterizzazione della qualità dell'aria relativa all'area di studio è stata effettuata riportando, per il periodo 2022-2024, i valori presenti nei rapporti annuali sulla qualità dell'aria della città Metropolitana di Milano pubblicando da Arpa Lombardia per le stazioni fisse di monitoraggio Limito di Pioltello e Cassano d'Adda 2.

Nella successiva Tabella 3.2a si riportano, per le stazioni sopracitate, le caratteristiche quali: denominazione, periodo considerato, coordinate (WGS84-UTM 32N), distanza dal sito e tipologia.

Tabella 3.2a Caratteristiche delle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nello studio

Stazione	Periodo considerato	Coordinata E [m]	Coordinata N [m]	Distanza dal sito [km]	Tipologia
Limito di Pioltello	2022-2024	525.583	5.036.730	~6,6	Urbana - Fondo
Cassano d'Adda 2	2022-2024	540.290	5.041.495	~8,9	Urbana - Traffico

In Figura 3.2a è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerata nel presente studio.

Figura 3.2a Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria

In Tabella 3.2b si indicano gli inquinanti monitorati dalle stazioni prese in esame.

Tabella 3.2b Inquinanti monitorati dalle stazioni prese in esame

Stazione	Inquinanti analizzati						
	NO_2	SO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	C_6H_6	O_3
Limito di Pioltello	X	X(2)	X		X(4)		X
Cassano d'Adda 2	X	X(3)	X	X(6)	X(5)	X(1)	

Note:
(1) Nel mese di febbraio 2024 è stata disattivata la misura del benzene presso la stazione Cassano d'Adda 2.
(2) L'analizzatore di SO_2 della stazione Limito di Pioltello è stato dismesso a maggio 2024.
(3) L'analizzatore di SO_2 della stazione Cassano d'Adda 2 è stato dismesso a marzo 2024.
(4) L'analizzatore di CO presso la stazione Limito di Pioltello è stato disattivato ad ottobre 2023.
(5) L'analizzatore di CO presso la stazione Cassano d'Adda 2 è stato disattivato a gennaio 2024.
(6) La stazione di monitoraggio Cassano d'Adda 2 ha iniziato a monitorare il $PM_{2,5}$ a partire da aprile 2024.

Nei paragrafi successivi si riportano, per ciascun inquinante analizzato, i risultati delle elaborazioni eseguite secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

3.2.1 Biossido di azoto (NO_2)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N_2O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N_2O_3;
- biossido di azoto: NO_2;
- tetrossido di diazoto: N_2O_4;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N_2O_5.

Le emissioni naturali di NOx comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità, di calore e dalle attività industriali.

La Tabella 3.2.1a riporta i parametri statistici di legge relativi alle stazioni prese in esame che monitorano l'NO_2, per gli anni 2022-2024

Tabella 3.2.1a Concentrazioni di NO_2 rilevate nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			N° sup. lim. orario prot. salute umana(1)			N° sup. soglia di allarme(2)			Media annua(3) [µg/m³]		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Limito di Pioltello	98	96	97	0	0	0	0	0	0	31	28	30
Cassano d'Adda 2	71	88	89	0*	0*	0*	0*	0*	0*	28*	33*	31*

Note: Rif. D.Lgs. 155/10
(1) Il limite è pari a 200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile.
(2) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m³, misurati per tre ore consecutive.
(3) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m³.
*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Come emerge dalla Tabella 3.2.1a, per l'NO_2, la stazione di monitoraggio Limito di Pioltello ha presentato, nel triennio 2022-2024, un livello di disponibilità dei dati superiore al 90% come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. Mentre, i valori registrati dalla stazione di monitoraggio Cassano d'Adda 2, nel periodo 2022-2024, sono riportati solo a titolo indicativo, in quanto la suddetta stazione ha presentato un livello di disponibilità dei dati inferiore al 90%.

Inoltre, osservando i valori riportati nella stessa tabella emerge che la soglia di allarme di 400 µg/m³ non è mai stata raggiunta e che il limite orario di 200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile è sempre stato abbondantemente rispettato.

Infine, la Tabella 3.2.1a mostra il rispetto del limite della media annua di NO_2 nel periodo preso in esame.

3.2.2 Particolato atmosferico (PM_{10} e $PM_{2,5}$)

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.

Il particolato viene emesso in atmosfera anche da una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

La Tabella 3.2.2a riporta i parametri statistici di legge relativi alle stazioni prese in esame che monitorano il PM_{10}, per gli anni 2022-2024.

Tabella 3.2.2a Concentrazioni di PM_{10} rilevate nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			N° superamenti media su 24 ore per la protezione della salute umana(1)			Media annua(2) [µg/m³]		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Limito di Pioltello	95	96	98	71	38	49	35	27	30
Cassano d'Adda 2	99	82	92	35	26*	41	29	27*	29

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
(1) Il limite è pari a 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte in un anno.
(2) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m³.
*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Come emerge dalla Tabella 3.2.2a, per il PM_{10}, le stazioni di monitoraggio considerate hanno presentato, nel periodo analizzato, un livello di disponibilità dei dati superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, ad eccezione della stazione Cassano d'Adda 2 nell'anno 2023. Pertanto il risultato del monitoraggio relativo a tale stazione per l'anno 2023 è riportato solo a titolo indicativo.

Dall'analisi della tabella precedente emerge che il limite dei 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ è stato superato negli anni presi in esame, fatta eccezione per l'anno 2022 presso la stazione Cassano d'Adda 2.

Il limite della media annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) è sempre stato rispettato per tutto il periodo analizzato.

La Tabella 3.2.2b riporta i parametri statistici di legge relativi alla stazione Cassano d'Adda 2 per gli anni 2022-2024.

Tabella 3.2.2b Concentrazioni di $PM_{2,5}$ rilevate nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			Media annuale [µg/m³](1)		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Cassano d'Adda 2	n.d.(2)	n.d.(2)	69(2)	n.d.(2)	n.d.(2)	17*

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
(1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 25 µg/m³.
(2) La stazione di monitoraggio Cassano d'Adda 2 ha iniziato a monitorare il $PM_{2,5}$ a partire da aprile 2024.
*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Dalla Tabella 3.2.2b emerge che nell'anno 2024, anno in cui la stazione Cassano d'Adda 2 ha iniziato a monitorare il $PM_{2,5}$, tale stazione ha presentato un livello di disponibilità dei dati inferiore a quella minima richiesta dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente pari al 90%. Pertanto i risultati del monitoraggio del $PM_{2,5}$ della stazione Cassano d'Adda 2 per l'anno 2024 sono riportati solo a titolo indicativo.

A titolo indicativo, dall'analisi della tabella sopra riportata emerge che il valore di concentrazione media annua di $PM_{2,5}$ rilevato nel 2024 presso la stazione considerata risulta inferiore al limite della media annuale per la protezione della salute umana pari a 25 µg/m³.

3.2.3 Benzene (C_6H_6)

Il benzene è un liquido incolore, dall'odore caratteristico, poco solubile in acqua e completamente miscibile con i solventi organici. Prima di essere riconosciuto come cancerogeno trovava largo impiego come additivo antidetonante nella cosiddetta "benzina verde" in sostituzione del piombo tetraetile. Ora il suo impiego è fortemente ridotto per le stringenti normative sui carburanti.

Le principali sorgenti sono costituite dai motori a benzina, soprattutto se a due tempi o non catalizzati.

Nella Tabella 3.2.3a sono riportate le percentuali di rendimento strumentale e le concentrazioni medie annue di benzene rilevate nel periodo 2022-2024 dalla stazione Cassano d'Adda 2, l'unica tra quelle considerate che monitora tale inquinante.

Tabella 3.2.3a Concentrazioni di C_6H_6 rilevate nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			Media annuale [µg/m^3](1)		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Cassano d'Adda 2	97	87*	14(2)	0,4	0,4*	0,9(2)*

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
(7) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 5 µg/m^3.
(8) Nel mese di febbraio 2024 è stata disattivata la misura del benzene presso la stazione Cassano d'Adda 2. I valori riportati sono stati elaborati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.
*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Dalla Tabella 3.2.3a emerge che la stazione Cassano d'Adda 2 ha presentato un livello di disponibilità dei dati di benzene superiore al 90% così come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente solo nell'anno 2022. Pertanto, i risultati dei monitoraggi relativi agli anni 2023 e 2024 presso tale stazione sono riportati solo a titolo indicativo.

Dall'analisi della tabella precedente emerge che il limite della media annuale per la protezione della salute umana (5 µg/m^3) è sempre stato rispettato.

3.2.4 Ozono (O_3)

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che legato alle attività antropiche. Quando la concentrazione nell'aria che respiriamo aumenta, l'ozono diventa un inquinante pericoloso per la nostra salute.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, ecc.).

Infatti, le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00) mentre nelle ore serali l'ozono diminuisce. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nei pressi delle aree urbane, dove è più forte l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.
Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione non risulta molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti.

Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va quindi realizzato nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

In Tabella 3.2.4a sono riportati il numero di superamenti della soglia di informazione, il numero di superamenti della soglia di allarme ed il numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a 120 µg/m^3) registrati presso la stazione Limito di Pioltello, l'unica tra quelle considerate che monitora l'ozono. Quest'ultimo valore non deve essere superato per più di 25 volte all'anno, come media su tre anni di rilevamento; in assenza di dati per tale periodo, secondo quanto riportato nel D. Lgs. 155/10 e s.m.i., è possibile fare riferimento ai dati relativi ad un anno.

Tabella 3.2.4a Superamenti valori per la protezione della salute umana di O_3 nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			Rendimento strumentale invernale [%](5)			Rendimento strumentale estivo [%](5)			N. superamenti valore obiettivo(1)			N. di giorni interessati dal superamento della soglia di informazione(2)			N. superamenti della soglia di allarme(3)		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Limito di Pioltello	94	95	97	93	98	99	94	92	95	52(4)	62(4)	62(4)	0	9	6	0	0	0

Note: Rif. D. Lgs. 155/10

(1) Valore obiettivo per la protezione della salute umana: 120 µg/m^3 da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni oppure in assenza di dati si può fare riferimento ai dati di un anno.

(2) 180 µg/m^3.

(3) 240 µg/m^3.

(4) Dato mediati su 3 anni.

(5) Valori calcolati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.

Come emerge dalla tabella sopra riportata, la stazione Limito di Pioltello ha presentato, nel periodo 2022-2024, un livello di disponibilità dei dati di O_3 sempre superiore a quella minima richiesta dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente sia per il periodo estivo (percentuale minima richiesta del 90%) sia per quello invernale (percentuale minima richiesta del 75%).

Dall'analisi della tabella emerge che, nel periodo esaminato, si registra un numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana superiore al limite di legge pari a 25 per tutto il triennio considerato. Inoltre sono stati rilevati superamenti della soglia di informazione negli anni 2023 e 2024 e non sono stati rilevati superamenti della soglia di allarme.

3.2.5 Biossido di zolfo (SO_2)

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO_2) e, in piccole quantità, da triossido di zolfo o anidride solforica (SO_3), sono composti originati da processi di combustione di combustibili contenenti zolfo che si svolgono principalmente nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore a fini domestici). Attualmente, nella maggior parte dei centri urbani la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel. Negli anni passati, la concentrazione di questo inquinante è stata molto superiore ai livelli attuali per l'utilizzazione di combustibili liquidi e gassosi ad elevato tenore di zolfo. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale, pressoché privo di zolfo, hanno contribuito a ridurre notevolmente la concentrazione a terra di questo inquinante.

La Tabella 3.2.5a riporta i parametri statistici di legge relativi all'SO_2 per gli anni 2022-2024 per le stazioni Limito di Pioltello e Cassano d'Adda 2.

Tabella 3.2.5a Concentrazioni di SO_2 rilevate nel periodo 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			N. sup. lim. orario prot. salute umana(1)			N. sup. lim. giorn. prot. salute umana(2)			N. sup. soglia di allarme(3)			Media annuale(4) [µg/m³]		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Limito di Pioltello	99	92	34(5)	0	0	0(5)*	0	0	0(5)*	0	0	0(5)*	2	1,5	1,8(5)*
Cassano d'Adda 2	98	86	23(6)	0	0*	0(6)*	0	0*	0(6)*	0	0*	0(6)*	3	3,0*	4(6)*

Note: Rif. D. Lgs. 155/10 e s.m.i.

(1) Il limite di riferimento è 350 µg/m³, da non superare per più di 24 ore in un anno.

(2) Il limite di riferimento è 125 µg/m³ da non superare per più di 3 volte in un anno.

(3) Il limite di riferimento è 500 µg/m³, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km².

(4) I valori di concentrazione media annua di SO_2 sono riportati esclusivamente a titolo indicativo poiché la stazione considerata non è posizionata per la protezione degli ecosistemi, secondo le prescrizioni dell'Allegato III punto 3 del D. Lgs. 155/2010.

(5) L'analizzatore di SO_2 della stazione Limito di Pioltello è stato dismesso a maggio 2024. Tali valori sono stati calcolati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.

(6) L'analizzatore di SO_2 della stazione Cassano d'Adda 2 è stato dismesso a marzo 2024. Tali valori sono stati calcolati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.

*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Come visibile dalla Tabella 3.2.5a, nel periodo analizzato, le stazioni di monitoraggio considerate hanno presentato un livello di disponibilità dei dati di SO_2 superiore al 90%, come richiesto dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, ad eccezione della stazione Limito di Pioltello nell'anno 2024 e della stazione Cassano d'Adda 2 negli anni 2023 e 2024. I risultati del monitoraggi per tali stazioni e per tali anni sono riportati solo a titolo indicativo.

Osservando i valori riportati in tabella, si nota che la soglia di allarme non è mai stata superata e il limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile ed il limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile sono sempre ampiamente rispettati.

3.2.6 Monossido di carbonio (CO)

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico che si forma durante le combustioni in difetto d'aria (cioè per mancanza di ossigeno).

La Tabella 3.2.6a riporta per il triennio 2022-2024, i valori massimi giornalieri della concentrazione media mobile su 8 ore per le stazioni di monitoraggio considerate.

Tabella 3.2.6a Massimi giornalieri della concentrazione media mobile sulle 8 ore di CO negli anni 2022-2024

Stazione	Rendimento strumentale [%]			Massimo giornaliero della media mobile su 8 h [mg/m^3]		
	'22	'23	'24	'22	'23	'24
Limito di Pioltello	94	67(2)	n.d.	1,6	1,6(2)*	n.d.
Cassano d'Adda 2	88	86	8(3)	2,1*	2,3*	2,0(3)

Note: Rif. D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
(1) Il limite del massimo giornaliero della concentrazione media mobile su otto ore è pari a 10 mg/m^3.
(2) L'analizzatore di CO presso la stazione Limito di Pioltello è stato disattivato ad ottobre 2023. Tali valori sono stati calcolati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.
(3) L'analizzatore di CO presso la stazione Cassano d'Adda 2 è stato disattivato a gennaio 2024. Tali valori sono stati calcolati a partire dai dati orari scaricabili dal sito di ARPA Lombardia.
*Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Dall'analisi della Tabella 3.2.6a emerge che nel periodo considerato solo la stazione Limito di Pioltello ha presentato nell'anno 2022 un un livello di disponibilità dei dati di CO superiore al 90%, come richiesto dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. Pertanto, i risultati dei monitoraggi della stazione Limito di Pioltello per gli anni 2023 e 2024 e della stazione Cassano d'Adda 2 per tutto il periodo analizzato sono riportati solo a titolo indicativo.

Inoltre, come si evince dalla tabella soprastante, il limite normativo per il CO è sempre abbondantemente rispettato per tutti gli anni considerati.

4 Stima e valutazione degli impatti

4.1 Metodologia

Obiettivo del presente studio è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria del progetto che prevede la realizzazione di un nuovo Data Center dotato di 39 gruppi elettrogeni dimensionati per assicurare la continuità della fornitura elettrica anche in caso di black-out della linea di alimentazione del Data Center o di completo black-out della rete elettrica nazionale che lo alimenta.

A tal fine sono stati simulati i seguenti scenari emissivi le cui caratteristiche sono riportate al §4.3:

- Scenario di Manutenzione: rappresentativo delle emissioni dei gruppi elettrogeni legate ai test manutentivi che interesseranno a rotazione ciascun gruppo elettrogeno. Nello specifico, ciascun gruppo elettrogeno verrà sottoposto a delle prove di manutenzione della durata di circa 10 minuti al mese per 11 mesi all'anno e ad una prova di manutenzione della durata di circa 1 ora per un singolo mese dell'anno, per una durata totale di circa 170 minuti all'anno;
- Scenario di Emergenza: rappresentativo delle emissioni dei 39 gruppi elettrogeni in contemporanea nell'eventualità remota in cui si verifichi il black-out della linea di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale. Si specifica che, nel suddetto scenario di emergenza, oltre al funzionamento contemporaneo dei generatori durante l'ipotetico black-out, sono state considerate, conservativamente, anche le emissioni degli stessi generate dalla prove di manutenzione a cui sono sottoposti regolarmente durante l'anno. Infine, si ricorda che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile.

Gli inquinanti considerati per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria sono:

- NO_2;
- CO;
- Polveri (assimilate conservativamente a PM_{10} e $PM_{2,5}$);
- SOx (assimilati conservativamente all'SO_2).

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi sono state simulate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST. Nel §4.2 è riportata la descrizione di tale modello.

Le simulazioni sono state svolte attraverso le seguente metodologia:

- ricostruzione dello scenario emissivo: sono state prese in considerazione le emissioni dei gruppi elettrogeni del Data Center nei due scenari emissivi considerati; la caratterizzazione delle sorgenti emissive del Data Center per gli scenari emissivi sopra riportati è dettagliata al §4.3;
- dispersione di inquinanti in atmosfera: lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:

- Preprocessore CALMET: il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti per l'intero anno 2022 (8.760 ore) attraverso il modello CALMET, considerando un dominio di calcolo di dimensione 25 km x 25 km con passo cella pari a 0,5 km, centrato sul Data Center;
- CALPUFF: le emissioni relative ai due scenari emissivi considerati sono state utilizzate, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. L'approccio allo studio ha visto l'applicazione del codice a un dominio di calcolo coincidente con quello meteorologico, di dimensione 25 km x 25 km con passo cella pari a 0,5 km. È stata effettuata così un'analisi sull'intero anno di riferimento (2022) che ha restituito come output i valori di concentrazione atmosferica per tutti gli inquinanti simulati, ora per ora per tutti i punti del dominio di calcolo;
- Postprocessore CALPOST: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere le ricadute degli inquinanti simulati sul dominio di calcolo indagato; i risultati ottenuti sono poi stati rappresentati sottoforma di mappe di ricaduta al suolo.

- valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria del progetto è stato valutato:
  - per lo scenario di manutenzione, mediante un confronto con gli standard di qualità dell'aria definiti dal D.Lgs 155/2010, dei livelli di concentrazione di NO_2, CO, SOx (assimilati conservativamente all'SO_2) e Polveri (assimilate conservativamente a PM_{10} e $PM_{2,5}$) indotti dall'esercizio del Data Center, considerando i valori di fondo degli inquinanti rilevati nell'area di studio;
  - per lo scenario di emergenza, mediante un confronto con gli standard di qualità dell'aria definiti dal D.Lgs 155/2010 e con i valori di IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) disponibili in letteratura, relativamente agli inquinanti per i quali si hanno a disposizione le suddette soglie.

Si specifica che, relativamente agli ossidi di azoto, sono stati valutati il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e la massima concentrazione oraria di NO_2 a partire dalle ricadute orarie di NOx utilizzando il metodo ARM2, basato sullo studio del rapporto fra le concentrazioni di NO_2 e NOx in aria ambiente; in particolare si è fatto riferimento al polinomio presentato all'interno del paper "ARM2 method to estimate NO_2 air concentrations by using NOx air concentrations obtained by air pollution models: verification and adaptation by using air quality network of Tuscany data [Lupi et al.,2017]" e di seguito riportato:

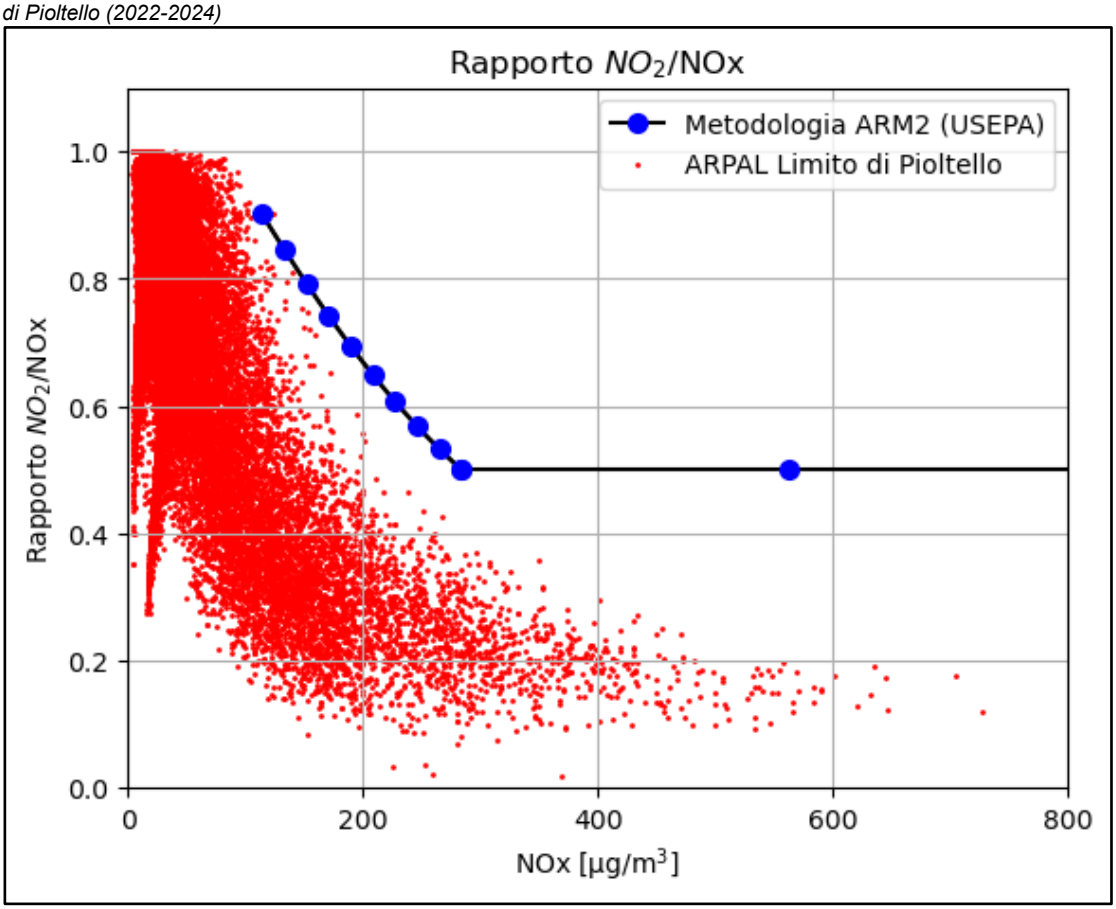
$$\frac{NO_2}{NO_x} = -1{,}1723 \cdot 10^{-17}X^6 + 4{,}2795 \cdot 10^{-14}X^5 - 5{,}8345 \cdot 10^{-11}X^4 + 3{,}4555 \cdot 10^{-8}X^3 - 5{,}6062 \cdot 10^{-6}X^2 - 2{,}7383 \cdot 10^{-3}X + 1{,}2441 \quad (4.1a)$$

dove con X si intende la concentrazione di NOx. Si specifica che, così come riportato nel documento sopra citato, tale relazione è valida per rapporti NO_2/NOx compresi tra un minimo di 0,5 e un massimo di 0,9; pertanto, per concentrazioni di NOx inferiori a 100 µg/m^3 (corrispondenti

ad un rapporto NO_2/NOx pari a 0,9) è stato considerato un fattore di conversione costante e pari a 0,9, mentre per concentrazioni di NOx superiori a 284 µg/m^3 (corrispondenti ad una rapporto NO_2/NOx pari a 0,5) è stato considerato un fattore di conversione costante e pari a 0,5.

Come richiesto da Regione Lombardia, in ottemperanza a quanto riportato da ARPA Lombardia in "*Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera*", in Figura 4.1a viene riportato il confronto tra i risultati ottenuti tramite il metodo ARM2 e il rapporto di concentrazioni, tra NO_2 e NOx, misurati dalla centralina di monitoraggio Limito di Pioltello, nel periodo 2022-2024.

Figura 4.1a Confronto tra rapporto NO_2/NOx ottenuto tramite ARM2 e concentrazioni misurate presso Limito di Pioltello (2022-2024)



Come mostrato nella figura precedente, il metodo ARM2 utilizzato per calcolare le ricadute orarie di NO_2 all'interno del dominio di calcolo a partire da quelle di NOx ottenute col modello matematico di dispersione CALPUFF risulta particolarmente conservativo per valori orari di concentrazione di NOx superiori a 100 µg/m^3, maggiormente impattanti sulle ricadute atmosferiche e sulla salute umana. Si conferma pertanto l'efficacia del metodo ARM2 utilizzato.

4.2 Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Per le simulazioni si è utilizzata la versione 5.8.5 delle varie componenti del sistema di modelli approvata dall'US-EPA.

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi; in particolare, un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato, infine, di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera e pertanto è in grado di caratterizzare i fenomeni di inversione termica.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido, multi-strato e non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;

- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto Thermal Internal Boundary Layer (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di iso-concentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:
- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruito in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di iso-concentrazione.

4.3 Scenari emissivi

Le simulazioni delle dispersioni di inquinanti in atmosfera sono state effettuate considerando gli scenari emissivi di manutenzione e di emergenza.

In entrambi gli scenari, per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria delle sorgenti considerate sono state fatte le seguenti assunzioni:
- nelle simulazioni le concentrazioni di Polveri sono state assunte conservativamente uguali al PM_{10} e al $PM_{2,5}$;
- nelle simulazioni le concentrazioni di SOx sono state assunte conservativamente uguali all'SO_2;
- nelle simulazioni delle dispersioni degli inquinanti non si è tenuto conto conservativamente delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera, che tendono a diminuirne la concentrazione in aria;

- conservativamente, non sono stati attivati né il modulo di deposizione secca né quello di deposizione umida degli inquinanti, in modo da massimizzarne le concentrazioni in aria;
- relativamente agli ossidi di azoto, sono stati valutati il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e la massima concentrazione oraria di NO_2 a partire dalle ricadute di NOx utilizzando il metodo ARM2 di US-EPA, basato sullo studio del rapporto fra le concentrazioni di NO_2 e NOx in aria ambiente; in particolare si è fatto riferimento al polinomio riportato all'interno del documento "Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO_2 Modeling – Development and Evaluation Report"; per dettagli si veda il §4.1.

Le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando 39 sorgenti puntuali, posizionate nel centro di ciascuno dei camini associati.

Nella Tabella 4.3a si riportano le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate negli scenari emissivi sopra descritti ed i flussi di massa degli inquinanti considerati nelle simulazioni.

Tabella 4.3a Caratteristiche geometriche ed emissive dei camini

Parametri	U.d.M	Camini E01÷E38	Camino E39
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	119	119
Altezza camino	[m]	14	14
Diametro camino allo Sbocco	[m]	0,6	0,4
Temperatura fumi allo sbocco	[K]	730	790
Velocità fumi allo sbocco del camino	[m/s]	28,9	36,0
Flusso di massa di NOx	[kg/h]	21,64	15,08
Flusso di massa di Polveri	[kg/h]	0,28	0,42
Flusso di massa di CO	[kg/h]	3,12	4,06
Flusso di massa di SOx	[kg/h]	0,01	0,01

Nella seguente Tabella 4.3b si riportano le coordinate piane (WGS84 – UTM 32N) dei camini considerati nelle simulazioni.

Tabella 4.3b Coordinate piane sorgenti emissive

Punto di emissione	Coordinate (WGS84 – UTM32N)	
	E [km]	N [km]
E01	532,021	5.038,182
E02	532,023	5.038,172
E03	532,025	5.038,165
E04	532,028	5.038,155
E05	532,029	5.038,148
E06	532,032	5.038,138
E07	532,034	5.038,131
E08	532,036	5.038,121
E09	532,038	5.038,114
E10	532,041	5.038,105
E11	532,042	5.038,098
E12	532,045	5.038,088
E13	532,047	5.038,081
E14	532,049	5.038,071
E15	532,051	5.038,064
E16	532,054	5.038,054
E17	532,055	5.038,047
E18	532,058	5.038,037
E19	532,060	5.038,030
E20	532,156	5.038,217
E21	532,159	5.038,207
E22	532,161	5.038,200
E23	532,163	5.038,190
E24	532,165	5.038,183
E25	532,168	5.038,173
E26	532,169	5.038,166
E27	532,172	5.038,156
E28	532,174	5.038,149
E29	532,176	5.038,140
E30	532,178	5.038,133
E31	532,181	5.038,123
E32	532,182	5.038,116
E33	532,185	5.038,106
E34	532,187	5.038,099
E35	532,189	5.038,089
E36	532,191	5.038,082
E37	532,194	5.038,072
E38	532,195	5.038,065
E39	532,198	5.038,055

4.3.1 Scenario di manutenzione

Nelle condizioni di normale funzionamento i gruppi elettrogeni saranno mantenuti spenti e saranno messi in esercizio a rotazione a scopo manutentivo. Nello specifico, ciascun gruppo elettrogeno verrà sottoposto a delle prove di manutenzione della durata di circa 10 minuti al mese per 11 mesi all'anno e ad una prova di manutenzione della durata di circa 1 ora per un singolo mese dell'anno, per una durata totale di circa 170 minuti all'anno. Per tale motivo le simulazioni, per lo scenario in oggetto, sono state effettuate considerando:

- ciascun gruppo elettrogeno in esercizio per 10 minuti al mese per 11 mesi dell'anno simulato, per una durata complessiva di 110 minuti/anno;
- ciascun gruppo elettrogeno in esercizio per 60 minuti per un singolo mese all'anno simulato;
- che vengano effettuate due prove di manutenzione al giorno (ovvero ogni giorno verranno testati due gruppi elettrogeni) in fasce orarie diverse; in particolare è stato considerato che la prove avvengano nel periodo compreso tra le 11 e le 17.

Ciò è stato possibile sfruttando una funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat), che permette di simulare il funzionamento variabile nel tempo delle sorgenti emissive.

4.3.2 Scenario di emergenza

Anche le simulazioni per il calcolo delle ricadute atmosferiche, generate dalle emissioni dei gruppi elettrogeni del Data Center nello scenario di emergenza, rappresentativo delle emissioni contemporanee al massimo carico dei 39 gruppi elettrogeni, nell'eventualità remota in cui si verifichi il black-out della linea di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale, sono state condotte sfruttando una funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat), che permette di simulare il funzionamento variabile nel tempo delle sorgenti emissive, in modo da e individuare le situazioni peggiori per la dispersione fra le diverse condizioni meteoclimatiche dell'intero anno simulato.

Al fine di calcolare le ricadute degli inquinanti emessi dai generatori nelle condizioni meteoclimatiche peggiori, sono stati eseguiti 8751 run della durata di 1 anno ciascuno. Nello specifico è stata simulata la contemporanea accensione dei 39 generatori consecutivamente per 10 ore dell'anno simulato (durata media stimata per un eventuale scenario di black-out): per il primo run, le emissioni dei generatori sono state considerate attive dalla prima ora fino alla decima ora dell'anno; per le restanti 8750 simulazioni, la finestra temporale in cui i generatori sono stati considerati in esercizio simultaneo è stata di volta in volta spostata avanti di un'ora, fino a coprire l'intera durata dell'anno simulato, ovvero il 2022. Per facilità di comprensione si consideri che l'ultimo run (il numero 8751) ha considerato l'esercizio in contemporanea dei generatori dalle ore 14 del 31 dicembre 2022 fino alle ore 24 dello stesso giorno.

Si specifica infine che, nel suddetto scenario di emergenza, oltre al funzionamento contemporaneo dei generatori durante l'ipotetico black-out, sono state considerate, conservativamente, anche le emissioni degli stessi generate dalle prove di manutenzione a cui

sono sottoposti regolarmente durante l'anno, secondo quanto riportato per lo Scenario di Manutenzione al §4.3.1.

4.4 Dominio di calcolo

Dominio di calcolo CALMET

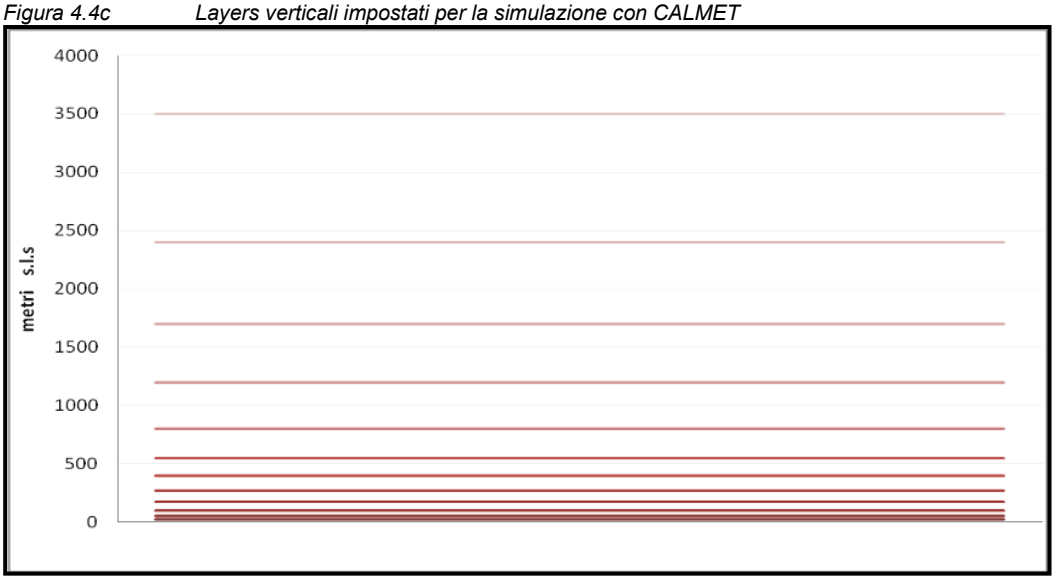
Per il preprocessore meteorologico CALMET è stato utilizzato un dominio di calcolo di 25 km x 25 km con cella di forma quadrata e passo pari a 0,5 km, centrato sul Data Center, con le seguenti coordinate piane dell'origine (vertice Sud Ovest): X = 519.339 m E, Y = 5025.349 m N secondo il sistema di riferimento UTM 32N – WGS84.

In particolare, per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

- Orografia: è stato appositamente realizzato un DEM (Digital Elevation Model) utilizzando i dati del portale MAIS (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA scaricabili dal relativo sito. In Figura 4.4a si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- Uso del suolo: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "CORINE LANDCOVER 2018", del quale l'ISPRA rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In Figura 4.4b si riporta l'uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

In merito alla risoluzione verticale del domino di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un'estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna. In questo caso, al fine di rappresentare al meglio la maggior variabilità verticale del PBL (Planetary Boundary Layer) negli strati più prossimi al suolo, generata dall'interazione delle masse d'aria con quest'ultimo, è stata definita una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più bassi di quota, come mostrato in Figura 4.4c.

Figura 4.4c Layers verticali impostati per la simulazione con CALMET



Dominio di calcolo CALPUFF

Lo studio della dispersione degli inquinanti emessi dai gruppi elettrogeni del Data Center, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto, per entrambi gli scenari analizzati, sullo stesso dominio di 25 km x 25 km sul quale è stato applicato il codice CALMET, utilizzando una risoluzione di 0,5 km.

In Figura 4.4d si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione dei codici CALMET e CALPUFF.

Si specifica, inoltre, che le ricadute degli inquinanti sono state calcolate mediante il codice CALPUFF anche in corrispondenza di alcuni ricettori rappresentativi individuati all'interno del dominio di calcolo.

L'identificazione, la tipologia e le coordinate dei ricettori sono riportate in Tabella 4.4a mentre in Figura 4.4e se ne riporta l'ubicazione.

Tabella 4.4a Ricettori considerati e relative coordinate

ID	Tipologia	Coordinate UTM32N – WGS84	
		E [m]	N [m]
R1	Residenziale	532.823	5.037.757
R2	Residenziale	533.161	5.036.928
R3	Residenziale	532.132	5.036.560
R4	Residenziale	532.418	5.036.337
R5	Residenziale	531.792	5.036.730
R6	Residenziale	530.724	5.038.413
R7	Residenziale	531.574	5.039.679
R8	Residenziale	532.342	5.038.466
R9	Residenziale	532.843	5.038.915
R10	Residenziale	532.448	5.038.208
R11	Residenziale	532.855	5.038.306
R12	Residenziale	533.568	5.038.410
R13	Residenziale	533.292	5.038.810
R14	Residenziale	532.519	5.037.993
R15	Residenziale	532.949	5.037.908
R16	Residenziale	533.419	5.038.018

4.5 Dati meteorologici

Per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento il modello tridimensionale CALMET richiede in input sia parametri atmosferici “di superficie” con cadenza oraria sia parametri atmosferici misurati “in quota” con cadenza massima di 12 ore.

Parametri atmosferici di superficie

I dati di superficie richiesti dal modello CALMET sono:

- velocità del vento [m/s];
- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa [decimi];
- temperatura dell’aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

Come dati di input sono stati utilizzati quelli misurati nell’anno 2022 dalle stazioni meteo Milano – Lambrate, Rodano – via Turati e Rivolta d’Adda – Ist. Spallanzani, l’ubicazione delle quali è mostrata in Figura 2a. Tali stazioni sono state considerate nel §2 per la caratterizzazione meteoclimatica. Limitatamente ai dati di pressione, non misurati dalle stazioni considerate, sono stati utilizzati quelli di superficie del 2022 acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center che derivano dal modello WRF-ARW

inizializzato con i dati delle analisi ECMWF. Si riportano le coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N di tale punto: X= 532.089 m E; Y= 5.038.099 m N.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati meteo relativi al periodo 1 gennaio 2022 – 31 dicembre 2022. L'anno 2022 risulta caratterizzato da un numero di dati validi superiore al limite di significatività (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 e può considerarsi rappresentativo (anno tipo) delle condizioni meteo dell'area di interesse (si veda analisi meteo riportata al §2).

Parametri atmosferici misurati in quota

I dati in quota richiesti dal modello CALMET sono:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];
- velocità del vento [m/s].

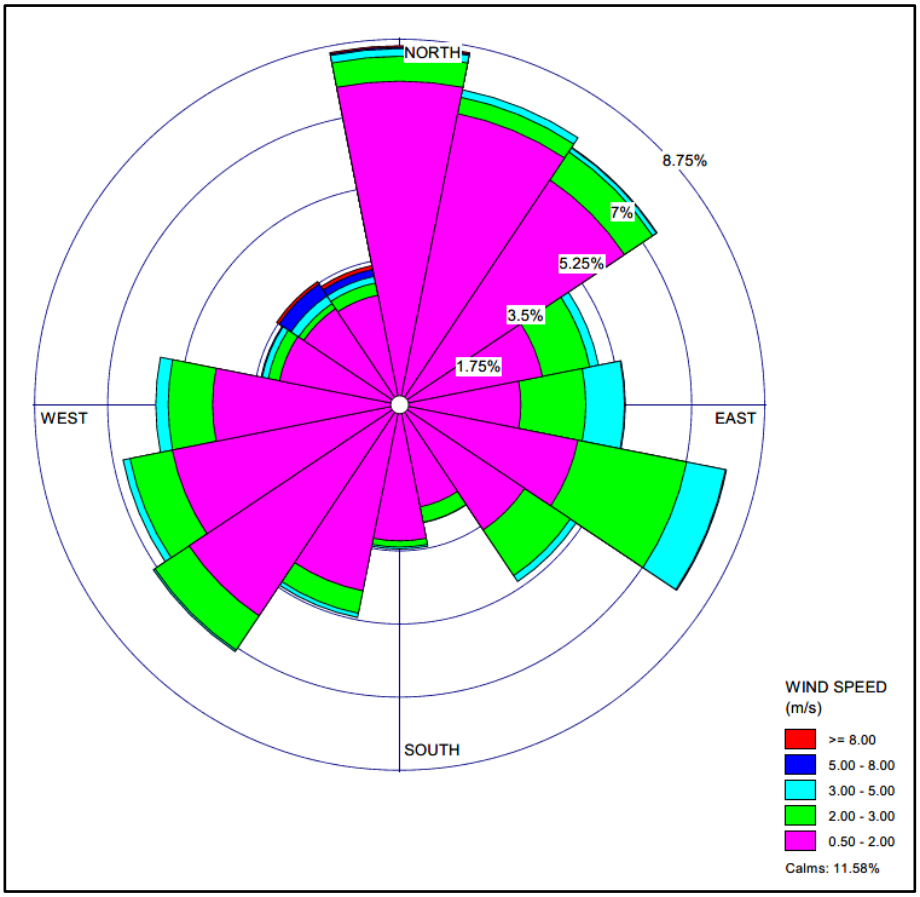
Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center. Tali dati meteo derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF. Le coordinate del punto sono le stesse di quello indicato nel paragrafo relativo ai dati di superficie.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie.

Rosa dei venti in corrispondenza del Data Center

Nella seguente figura si riporta la rosa dei venti ricostruita a partire dai dati di output del modello CALMET implementato con i dati sopra descritti per l'anno 2022, estratti in corrispondenza della cella del dominio di calcolo comprendente il centro del Data Center.

Figura 4.5.a Rosa dei venti prodotta a partire dagli output di CALMET presso la cella comprendente il centro del Data Center anno 2022



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente da Nord e Est – Sud Est; inoltre, si rilevano direzioni di rilievo di provenienza del vento da Nord – Nord Est, Nord Est, Sud Ovest ed Ovest – Sud Ovest. Le calme di vento (venti con intensità di vento inferiori a 0,5 m/s) costituiscono l' 11,58% delle occorrenze totali nell'anno.

4.6 Effetto downwash

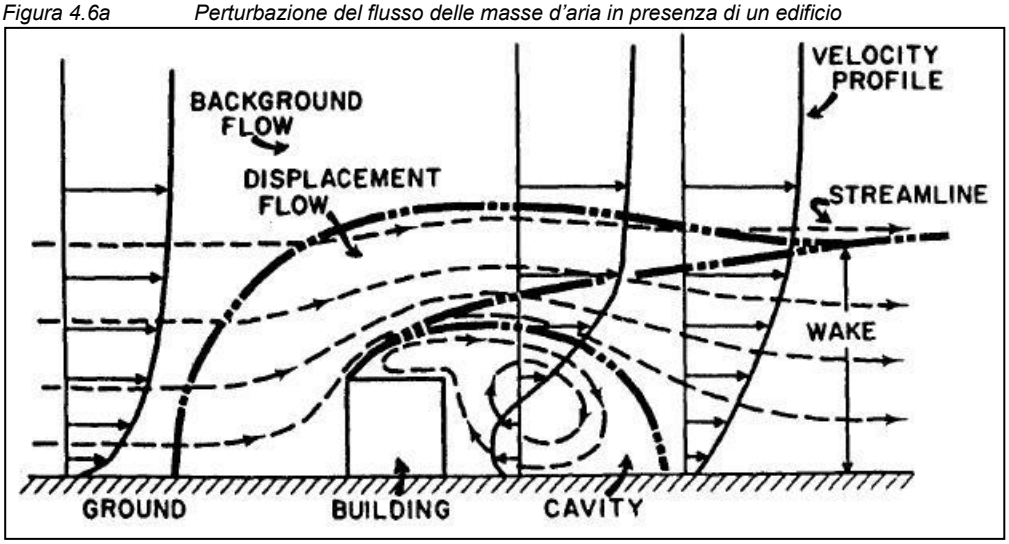
La dispersione degli inquinanti dai camini associati ai gruppi elettrogeni può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di "effetto edificio" oppure "downwash", è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio dei fumi emessi dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

I risultati di molti esperimenti in galleria del vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione ha luogo in presenza di edifici.

Se, per semplicità, si considera un edificio a forma di parallelepipedo, una visione complessiva di quello che si verifica è riassunta nella Figura 4.6a. Per prima cosa si deve sottolineare che, sopravento all'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento logaritmico in funzione della quota.
L'orientamento dell'edificio sia tale per cui due facce del parallelepipedo siano perpendicolari al vento medio, una sopravento e l'altra sottovento. Quello che si viene a creare è (Hanna et al., 1982):

- una zona di stagnazione in corrispondenza della faccia sopravento dell'edificio che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una zona di ricircolazione posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;
- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento che rappresenta una cavità turbolenta causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticosa in media stagnante;
- una zona di scia turbolenta dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso che però comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporsi sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

Figura 4.6a *Perturbazione del flusso delle masse d'aria in presenza di un edificio*



Fonte: APAT, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"

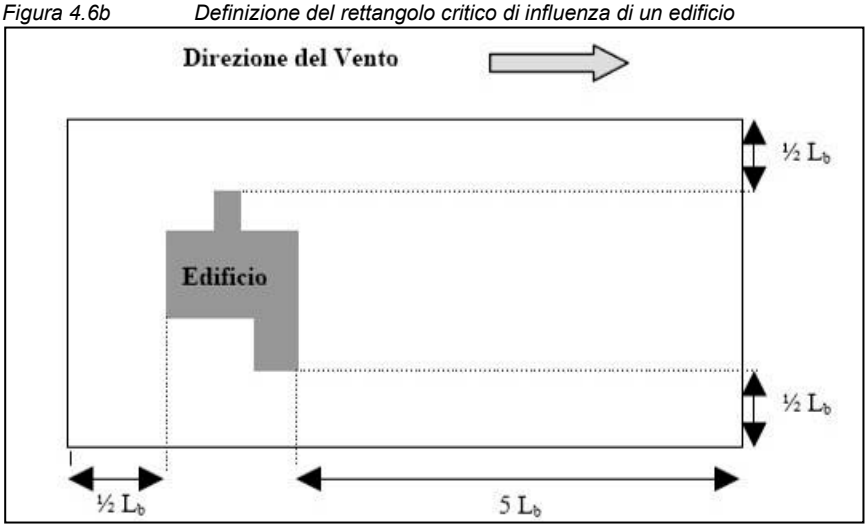
In pratica al fine di valutare se un edificio sia sufficientemente vicino ad una ciminiera tanto da generare effetti di scia si utilizza la relazione:

$$D \leq 5L_b \qquad (4.6a)$$

dove D è la distanza che intercorre tra l'edificio e la ciminiera, mentre Lb è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva si può escludere che un edificio può generare effetto building downwash se la ciminiera non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto in Figura 4.6b attorno all'edificio (APAT 2003, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Atmosfera").

Figura 4.6b Definizione del rettangolo critico di influenza di un edificio



Fonte: *APAT "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"*

Se la condizione sopra proposta alla (4.6a) non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili effetti di scia; per poterne quindi valutare l'influenza si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni e seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Una ciminiera posta all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzata dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la disequazione seguente:

$$H_e > H + 1{,}5L_b \qquad (4.6b)$$

dove:
He = innalzamento del pennacchio all'equilibrio;
H = altezza dell'edificio;
Lb = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza fluidodinamica dell'edificio che viene normalmente modellato, soprattutto nei modelli Gaussiani a plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione ed innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini di media grandezza l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash

dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore 2 volte la velocità del vento appare ragionevole (si veda *Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height - TECHNICAL Support Document for the Stack Height Regulation*).

In base a quanto riportato nella (4.6b) e considerando le dimensioni degli edifici/strutture presenti all'interno del Data Center in esame, risulta impossibile escludere a priori la presenza dell'effetto building downwash per il progetto in esame; per tale motivo è stata attivata nel modello di calcolo l'opzione per considerare tale effetto.

Sono stati quindi individuati gli edifici/strutture localizzati nelle vicinanze dei camini considerati per le modellazioni, che presentano altezze per le quali, nello studio dei fenomeni di dispersione, non è possibile escludere l'effetto building downwash.

In seguito, con l'ausilio di un opportuno codice denominato BPIP (utility di CALPUFF), è stato possibile individuare per ogni settore di provenienza del vento di ampiezza 10 gradi, due parametri che vengono successivamente utilizzati nel codice di dispersione CALPUFF per simulare l'effetto downwash: l'altezza di un edificio o di un sistema di edifici che si presenta sulla stessa direzione di provenienza del vento e la massima proiezione della larghezza dell'edificio o di più edifici sulla perpendicolare a tale direzione.

Nella Figura 4.6c viene mostrata la localizzazione degli edifici considerati per il Bulding Downwash mentre le coordinate dei vertici, le altezze rispetto al suolo e le quote sul livello del mare dei suddetti edifici vengono riportati in tabella 4.6a.

Figura 4.6c Rappresentazione su mappa degli edifici considerati per il Building downwash

Tabella 4.6a Caratteristiche degli edifici considerati per il Building Downwash e relative coordinate

Edificio	Coordinate UTM32N – WGS84		Quota sul livello del mare [m]	Altezza edificio [m]
	E [m]	N [m]		
A	532.051	5.038.199	119	10,45
	532.041	5.038.197		
	532.078	5.038.052		
	532.089	5.038.055		
B	532.109	5.038.060	119	10,72
	532.078	5.038.052		
	532.083	5.038.033		

Edificio	Coordinate UTM32N – WGS84		Quota sul livello del mare [m]	Altezza edificio [m]
	E [m]	N [m]		
	532.114	5.038.041		
C	532.122	5.038.218	119	10,45
	532.051	5.038.199		
	532.053	5.038.192		
	532.123	5.038.210		
D	532.123	5.038.210	119	15,81
	532.053	5.038.192		
	532.067	5.038.138		
	532.137	5.038.156		
E	532.137	5.038.156	119	10,45
	532.067	5.038.138		
	532.073	5.038.115		
	532.143	5.038.133		
F	532.143	5.038.133	119	15,81
	532.073	5.038.115		
	532.087	5.038.061		
	532.157	5.038.079		
G	532.157	5.038.079	119	10,45
	532.087	5.038.061		
	532.089	5.038.055		
	532.159	5.038.073		
H	532.134	5.038.067	119	16,37
	532.109	5.038.060		
	532.112	5.038.051		
	532.136	5.038.057		
I	532.136	5.038.057	119	10,72
	532.112	5.038.051		
	532.114	5.038.041		
	532.139	5.038.048		
L	532.132	5.038.220	119	10,45
	532.122	5.038.218		
	532.159	5.038.073		
	532.169	5.038.075		
M	532.169	5.038.075	119	10,72
	532.134	5.038.066		
	532.139	5.038.048		
	532.174	5.038.057		

4.7 Risultati

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni eseguite con la metodologia e le assunzioni descritte nei paragrafi precedenti per gli scenari di Manutenzione e di Emergenza.

4.7.1 Scenario di manutenzione

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario di Manutenzione considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.1.

Per il suddetto scenario le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- NO_2: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- NOx: concentrazione media annua;
- CO: massima concentrazione media su 8 ore;
- Polveri (assunte conservativamente uguali al PM_{10} e al $PM_{2,5}$): concentrazione media annua e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere;
- SOx: concentrazione media annua, 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

I risultati sono mostrati sottoforma di mappe di ricaduta per ciascuno degli indici statistici considerati ed elencati sopra.

4.7.1.1 NO_2

Nelle Figure 4.7.1.1a e 4.7.1.1b si riportano rispettivamente il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 e la concentrazione media annua di NOx (assimilati conservativamente a NO_2) all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.1a si riportano i valori dei medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.1a Valori del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e della concentrazione media annua di NOx stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 [µg/m^3]	Concentrazioni medie annue di NOx [µg/m^3]
R1	1,49	0,013
R2	0,93	0,007
R3	0,33	0,004
R4	0,34	0,003
R5	0,21	0,002
R6	3,26	0,031
R7	1,01	0,009
R8	4,89	0,050
R9	1,86	0,026

ID	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 [µg/m^3]	Concentrazioni medie annue di NOx [µg/m^3]
R10	6,73	0,058
R11	3,22	0,031
R12	1,30	0,015
R13	2,28	0,025
R14	6,73	0,058
R15	3,22	0,031
R16	1,76	0,020

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 stimato nel dominio di calcolo è pari a 9,53 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore risulta abbondantemente inferiore al limite di legge di 200 µg/m^3 per la protezione della salute umana dettato dal D.Lgs. 155/2010;
- il valore massimo della concentrazione media annua di NOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,097 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore risulta ampiamente inferiore al limite di legge di 40 µg/m^3 per la protezione della salute umana dettato per l'NO_2 dal D.Lgs. 155/2010.

Per verificare il rispetto dei limiti di legge fissati dal D.Lgs 155/2010 per l'NO_2 a valle della realizzazione del progetto si sono sommati il valore massimo del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 e il valore massimo della media annua di NOx calcolati nel dominio di calcolo nello scenario in analisi al fondo di NO_2 assunto pari al valore massimo della media annua (che rappresenta il valore più probabile) misurato dalle stazioni fisse di monitoraggio analizzate nel §3.2 nell'anno 2024[1] (31 µg/m^3 misurato dalla stazione Cassano d'Adda 2). In tal modo si ha che:

- il limite della media oraria di 200 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile fissato dal D.Lgs 155/2010 risulta rispettato (31 + 9,53 = 40,53 µg/m^3);
- il limite della media annua di 40 µg/m^3 per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs 152/2010 risulta rispettato (31 + 0,097 = 31,097 µg/m^3).

La seguente tabella riassume i risultati sopra riportati, espressi in termini di concentrazione di NO_2 (µg/m^3) in corrispondenza dei punti di massima ricaduta, ottenuti nelle modellazioni di dispersione eseguite con il software CALPUFF.

[1] Si specifica che, nonostante la stazione di Cassano d'Adda 2 nell'anno 2024 non ha raggiunto la percentuale minima di dati validi di NO_2 del 90% come richiesto dalla normativa per la valutazione dell'aria ambiente, seppur di un solo punto percentuale, conservativamente è stata comunque presa a riferimento per verificare il rispetto dei limiti di legge fissati dal D.Lgs. 155/2010 per l'NO_2 a valle della realizzazione del progetto poiché il valore della concentrazione media annua di NO_2 misurato dalla suddetta stazione nel 2024 è maggiore rispetto a quello misurato dalla stazione Limito di Pioltello nello stesso anno.

Tabella 4.7.1.1b Riassunto dei risultati delle simulazioni di dispersione per l'NO_2 nei punti di massima ricaduta

Parametro di legge	U.d.M.	Max contributo sorgenti esaminate	Valore di fondo ambientale(1)	Stato finale qualità dell'aria nel punto di massima ricaduta	Limite di legge
99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie	µg/m³	9,53	31	40,53	200
Media annua		0,097		31,097	40 (NO_2)

Note:
(1) Il valore di fondo di concentrazione si riferisce alla concentrazione media annua di NO_2 misurata nel 2024 dalla stazione di monitoraggio Cassano d'Adda 2 analizzata nel §3.2.

4.7.1.2 CO

Nella Figura 4.7.1.2a si riporta la massima concentrazione media su 8 ore di CO all'interno del dominio di calcolo risultante dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.2a si riporta il medesimo indice statistico calcolato in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.2a Valori della massima concentrazione media su 8 ore di CO stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	Massima concentrazione media su 8 ore di CO [mg/m³]
R1	$0{,}24 \times 10^{-3}$
R2	$0{,}54 \times 10^{-3}$
R3	$0{,}16 \times 10^{-3}$
R4	$0{,}17 \times 10^{-3}$
R5	$0{,}09 \times 10^{-3}$
R6	$0{,}27 \times 10^{-3}$
R7	$0{,}14 \times 10^{-3}$
R8	$1{,}41 \times 10^{-3}$
R9	$1{,}44 \times 10^{-3}$
R10	$0{,}87 \times 10^{-3}$
R11	$0{,}55 \times 10^{-3}$
R12	$0{,}42 \times 10^{-3}$
R13	$0{,}36 \times 10^{-3}$
R14	$0{,}87 \times 10^{-3}$

ID	Massima concentrazione media su 8 ore di CO [mg/m^3]
R15	0,55 x 10^{-3}
R16	0,38 x 10^{-3}

Dall'analisi della mappa sopracitata e della tabella soprastante emerge che il massimo valore della concentrazione media su 8 ore di CO stimato nel dominio di calcolo è pari a 4,72 x 10^{-3} mg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center.

Tale valore è trascurabile:

- ai fini del rispetto del limite di legge di 10 mg/ m^3 per la protezione della salute umana dettato dal D.Lgs. 155/2010, dato che ne risulta inferiore di ben 4 ordini di grandezza;
- ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria, risultando inferiore di 3 ordini di grandezza rispetto ai massimi giornalieri della media mobile su 8 registrati nel triennio 2022-2024 dalle stazioni analizzate nel §3.2.

4.7.1.3 Polveri

Nelle Figure 4.7.1.3a e 4.7.1.3b si riportano rispettivamente il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di Polveri all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.3a si riportano i medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.3a Valori del 90,4a percentile delle concentrazioni medie giornaliere e della concentrazione media annua di Polveri stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri [µg/m^3]	Concentrazioni medie annue di Polveri [µg/m^3]
R1	0,14 x 10^{-3}	0,17 x 10^{-3}
R2	0,05 x 10^{-3}	0,12 x 10^{-3}
R3	0,02 x 10^{-3}	0,06 x 10^{-3}
R4	0,02 x 10^{-3}	0,05 x 10^{-3}
R5	0,01 x 10^{-3}	0,03 x 10^{-3}
R6	1,04 x 10^{-3}	0,41 x 10^{-3}
R7	0,35 x 10^{-3}	0,12 x 10^{-3}
R8	2,08 x 10^{-3}	0,65 x 10^{-3}
R9	0,69 x 10^{-3}	0,34 x 10^{-3}
R10	2,21 x 10^{-3}	0,82 x 10^{-3}
R11	1,03 x 10^{-3}	0,44 x 10^{-3}
R12	0,50 x 10^{-3}	0,20 x 10^{-3}
R13	1,00 x 10^{-3}	0,33 x 10^{-3}
R14	2,21 x 10^{-3}	0,82 x 10^{-3}
R15	1,03 x 10^{-3}	0,44 x 10^{-3}
R16	0,64 x 10^{-3}	0,28 x 10^{-3}

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il valore massimo del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 2,58 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in direzione Nord – Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben quattro ordini di grandezza inferiore rispetto sia al limite per il PM_{10} dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 50 µg/ m^3 sia ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2;
- il valore massimo della concentrazione medie annua di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,30 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, risulta trascurabile rispetto al limite di legge della media annua per il PM_{10} e per il $PM_{2,5}$ (pari rispettivamente a 40 µg/ m^3 e 25 µg/ m^3) per la protezione della salute umana dettati dal D.Lgs. 155/2010, essendone inferiore di ben quattro ordini di grandezza ed è ininfluente ai fini della variazione della qualità dell'aria.

4.7.1.4 SOx

Nelle Figure 4.7.1.4a, 4.7.1.4b e 4.7.1.4c si riportano rispettivamente il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di SOx all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.4a si riportano il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.4a Valori del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx [µg/m^3]	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx [µg/ m^3]
R1	0,44 x 10^{-3}	0,17 x 10^{-3}
R2	0,28 x 10^{-3}	0,11 x 10^{-3}
R3	0,10 x 10^{-3}	0,10 x 10^{-3}
R4	0,11 x 10^{-3}	0,05 x 10^{-3}
R5	0,09 x 10^{-3}	0,04 x 10^{-3}
R6	1,20 x 10^{-3}	0,27 x 10^{-3}
R7	0,43 x 10^{-3}	0,07 x 10^{-3}
R8	2,05 x 10^{-3}	0,42 x 10^{-3}
R9	0,77 x 10^{-3}	0,15 x 10^{-3}
R10	3,04 x 10^{-3}	0,67 x 10^{-3}
R11	1,19 x 10^{-3}	0,31 x 10^{-3}
R12	0,51 x 10^{-3}	0,20 x 10^{-3}
R13	0,92 x 10^{-3}	0,32 x 10^{-3}
R14	3,04 x 10^{-3}	0,67 x 10^{-3}
R15	1,19 x 10^{-3}	0,31 x 10^{-3}
R16	0,79 x 10^{-3}	0,30 x 10^{-3}

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il valore massimo del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 3,04 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in direzione Est ad una distanza di circa 100 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 350 µg/ m^3 ed è inferiore di ben tre ordini di grandezza rispetto ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2;
- il valore massimo del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,36 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale

è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 125 µg/m^3 ed è inferiore di ben tre ordini di grandezza rispetto ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2;

- il valore massimo della concentrazione media annua di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari 4,54 x 10^{-5} µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del livello critico fissato dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., pari a 20 µg/m^3, per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali, che tra l'altro, dato l'elevato grado di antropizzazione dell'area di massima ricaduta, non può essere applicato. Inoltre esso è trascurabile anche ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria essendo ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto ai valori registrati nel triennio 2022-2024 dalle stazioni analizzate nel §3.2.

4.7.2 Scenario di emergenza

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario di Emergenza considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.2.

In particolare le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- NO_2: massima concentrazione media oraria e 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- CO: massima concentrazione della media su 8 ore;
- Polveri (assimilate conservativamente a PM_{10}): massima concentrazione media giornaliera e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere;
- SOx (assimilati conservativamente pari a SO_2): massima concentrazione media giornaliera e massima concentrazione media oraria, 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

Le ricadute massime orarie di NO_2 e SOx riportate nelle mappe non rappresentano una situazione reale (ovvero quella determinata da uno scenario incidentale di durata 10 ore che corrisponde a un run) dato che in ogni cella è riportata la massima concentrazione media oraria derivante dalle condizioni meteorologiche peggiori che si sono verificate nell'anno simulato (ovvero il massimo valore di concentrazione media oraria ottenuto dagli 8751 run precedentemente descritti).

Tutto ciò premesso, al fine di verificare che l'esposizione inalatoria alle ricadute delle emissioni di NOx e SOx indotte dall'esercizio contemporaneo di tutti e 39 i gruppi elettrogeni nello scenario di emergenza, sia accettabile per la salute della popolazione interessata, è stata confrontata la massima concentrazione oraria di tali inquinanti con il valore soglia definito dall'istituto statunitense NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) denominato IDLH

(Immediately Dangerous to Life and Health). L'IDLH è definito come “la massima concentrazione di sostanza tossica a cui può essere esposta per 30 minuti una persona in buona salute, senza subire effetti irreversibili sulla propria salute o senza che gli effetti dell'esposizione non impediscano la fuga”.

4.7.2.1 NO_2

Nelle Figure 4.7.2.1a e 4.7.2.1b si riportano le massime concentrazioni medie orarie e il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 ottenute all’interno del dominio di calcolo, risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza. Nella Tabella 4.7.2.1a si riportano i valori dei medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.2.1a Massime concentrazioni medie orarie e 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 stimate presso i ricettori considerati nello scenario di Emergenza

ID	Massima concentrazione media oraria di NO_2 [µg/m^3]	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 [µg/m^3]
R1	3.500,00	9,99
R2	1.898,45	5,59
R3	1.182,30	4,69
R4	1.060,70	3,99
R5	1.073,70	4,14
R6	1.521,50	10,54
R7	1.984,10	3,81
R8	2.698,20	10,78
R9	1.366,60	9,14
R10	3.416,40	22,38
R11	2.809,25	15,38
R12	1.671,80	13,97
R13	2.243,95	13,38
R14	3.416,40	22,38
R15	2.809,25	15,38
R16	3.030,45	14,09

Dall’analisi delle figure sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- la massima concentrazione media oraria di NO_2 stimata nel dominio di calcolo è pari a 7.233,50 µg/m^3 e si verifica in una cella all’interno della quale è completamente ricompresa l’area del Data Center. Tale valore è abbondantemente inferiore al valore soglia IDLH di 37.627 µg/m^3. Per quanto riportato, si ritiene che lo scenario in analisi, oltre ad essere poco probabile, sia sostenibile dal punto di vista della salute della popolazione potenzialmente esposta nell’area di interesse;

- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 stimato nel dominio di calcolo è pari a 28,02 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore risulta abbondantemente inferiore al limite di legge di 200 µg/m^3 per la protezione della salute umana dettato per l'NO_2 dal D.Lgs. 155/2010.

Per verificare il rispetto del limite di legge acuto fissato dal D.Lgs 155/2010 per l'NO_2 a valle dell'eventuale verificarsi dello scenario di emergenza si è sommato il valore massimo del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 calcolato nel dominio di calcolo nello scenario in analisi al fondo di NO_2 assunto pari al valore massimo della media annua (che rappresenta il valore più probabile) misurato dalle stazioni fisse di monitoraggio analizzate nel §3.2 nell'anno 2024[2] (31 µg/m^3 misurato dalla stazione Cassano d'Adda 2). In tal modo si ha che il limite della media oraria di 200 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile fissato dal D.Lgs 155/2010 risulta rispettato (31 + 28,02 = 59,02 µg/m^3).

4.7.2.2 CO

Nella Figura 4.7.2.2a si riporta la massima concentrazione media su 8 ore di CO ottenuta all'interno del dominio di calcolo, risultante dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza. Nella Tabella 4.7.2.2a si riporta il medesimo indice statistico calcolato in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.2.2a Valore della massima concentrazione media su 8 ore di CO stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Emergenza

ID	Massima concentrazione media su 8 ore di CO [mg/m^3]
R1	0,15
R2	0,16
R3	0,07
R4	0,07
R5	0,09
R6	0,11
R7	0,12
R8	0,15
R9	0,09
R10	0,30
R11	0,26
R12	0,15
R13	0,18

[2] Si specifica che, nonostante la stazione di Cassano d'Adda 2 nell'anno 2024 non ha raggiunto la percentuale minima di dati validi di NO_2 del 90% come richiesto dalla normativa per la valutazione dell'aria ambiente, seppur di un solo punto percentuale, conservativamente è stata comunque presa a riferimento per verificare il rispetto dei limiti di legge fissati dal D.Lgs. 155/2010 per l'NO_2 a valle della realizzazione del progetto poiché il valore della concentrazione media annua di NO_2 misurato dalla suddetta stazione nel 2024 è maggiore rispetto a quello misurato dalla stazione Limito di Pioltello nello stesso anno.

ID	Massima concentrazione media su 8 ore di CO [mg/m^3]
R14	0,30
R15	0,26
R16	0,26

Dall'analisi della Figura 4.7.2.2a e della tabella soprastante emerge che la massima media su 8 ore di CO calcolata all'interno del dominio di calcolo è pari 0,42 mg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore è trascurabile:

- ai fini del rispetto del limite di legge di 10 mg/m^3 per la protezione della salute umana dettato dal D.Lgs. 155/2010, dato che ne risulta inferiore di 2 ordini di grandezza;
- ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria, risultando ampiamente inferiore rispetto ai massimi giornalieri della media mobile su 8 registrati nel triennio 2022-2024 dalle stazioni Limito di Pioltello e Cassano d'Adda 2 analizzate nel §3.2.5.

4.7.2.3 Polveri

Nelle Figure 4.7.2.3a e 4.7.2.3b si riportano le massime concentrazioni medie giornaliere e il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri ottenute all'interno del dominio di calcolo, risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza. Nella Tabella 4.7.2.3a si riportano i medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.2.3a Massima concentrazione media giornaliera e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimate presso i ricettori considerati nello scenario di Emergenza

ID	Massima concentrazione media giornaliera di Polveri [µg/m^3]	90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri [µg/m^3]
R1	5,14	0,15 x 10^{-3}
R2	4,93	0,07 x 10^{-3}
R3	2,07	0,02 x 10^{-3}
R4	2,25	0,02 x 10^{-3}
R5	2,59	0,01 x 10^{-3}
R6	3,34	1,07 x 10^{-3}
R7	3,67	0,38 x 10^{-3}
R8	4,99	2,12 x 10^{-3}
R9	2,91	0,75 x 10^{-3}
R10	9,83	2,33 x 10^{-3}
R11	8,46	1,06 x 10^{-3}
R12	4,58	0,53 x 10^{-3}
R13	6,54	1,05 x 10^{-3}

ID	Massima concentrazione media giornaliera di Polveri [µg/m^3]	90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri [µg/m^3]
R14	9,83	2,33 x 10^{-3}
R15	8,46	1,06 x 10^{-3}
R16	8,03	0,68 x 10^{-3}

Dall'analisi delle figure sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- la massima concentrazione media giornaliera di Polveri stimata nel dominio di calcolo è pari a 14,67 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center; tale valore è inferiore al valore di 50 µg/m^3 di PM_{10} da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana;
- il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 2,60 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in direzione Nord – Ovest, ad una distanza di circa 170 m dal confine del Datacenter. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben quattro ordini di grandezza inferiore rispetto sia al limite per il PM_{10} dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 50 µg/m^3 sia ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2.2.

4.7.2.4 SOx

Nelle Figure 4.7.2.4a, 4.7.2.4b, 4.7.2.4c e 4.7.2.4d si riportano rispettivamente le concentrazioni massime orarie, il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, le concentrazioni massime giornaliere e il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx ottenute all'interno del dominio di calcolo, risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza. Nella Tabella 4.7.2.4a si riportano i medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.2.4a Massima concentrazione media oraria, 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, massima concentrazione media giornaliera e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimate presso i ricettori considerati nello scenario di Emergenza

ID	Massima concentrazione media oraria di SOx [µg/m^3]	99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx [µg/m^3]	Massima concentrazione media giornaliera di SOx [µg/m^3]	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx [µg/m^3]
R1	3,27	2,24 x 10^{-3}	0,18	0,26 x 10^{-3}
R2	1,77	1,66 x 10^{-3}	0,17	0,45 x 10^{-3}
R3	1,10	1,05 x 10^{-3}	0,07	0,17 x 10^{-3}
R4	0,99	0,71 x 10^{-3}	0,08	0,16 x 10^{-3}

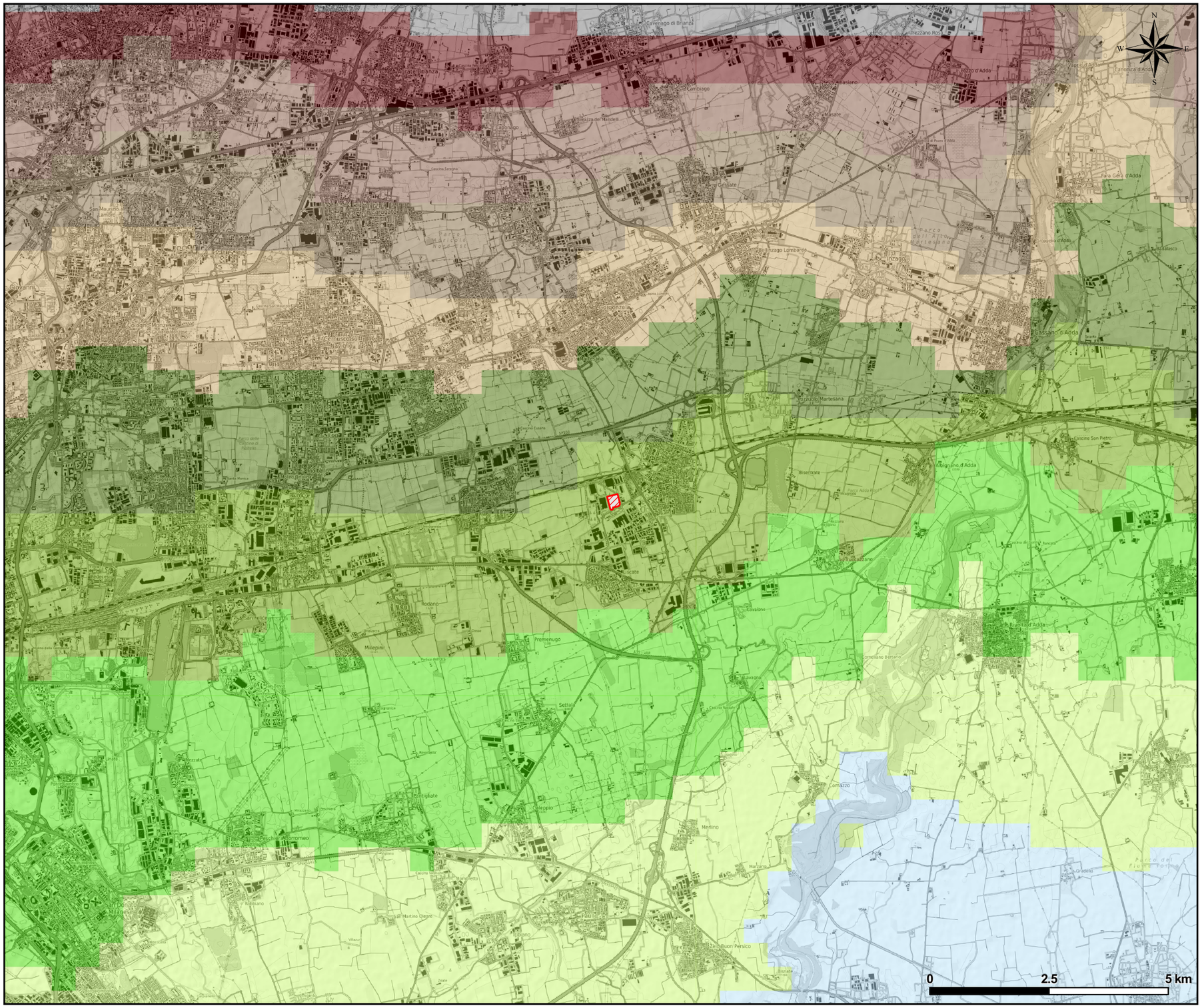
ID	Massima concentrazione media oraria di SOx [µg/m^3]	99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx [µg/m^3]	Massima concentrazione media giornaliera di SOx [µg/m^3]	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx [µg/m^3]
R5	1,00	0,74 x 10^{-3}	0,09	0,08 x 10^{-3}
R6	1,41	3,47 x 10^{-3}	0,12	0,31 x 10^{-3}
R7	1,85	1,14 x 10^{-3}	0,13	0,15 x 10^{-3}
R8	2,51	3,50 x 10^{-3}	0,18	1,51 x 10^{-3}
R9	1,27	2,51 x 10^{-3}	0,10	1,54 x 10^{-3}
R10	3,20	7,92 x 10^{-3}	0,35	0,96 x 10^{-3}
R11	2,63	6,26 x 10^{-3}	0,30	0,61 x 10^{-3}
R12	1,56	2,47 x 10^{-3}	0,16	0,45 x 10^{-3}
R13	2,12	3,38 x 10^{-3}	0,23	0,40 x 10^{-3}
R14	3,20	7,92 x 10^{-3}	0,35	0,96 x 10^{-3}
R15	2,63	6,26 x 10^{-3}	0,30	0,61 x 10^{-3}
R16	2,82	3,16 x 10^{-3}	0,28	0,44 x 10^{-3}

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- la massima concentrazione media oraria di SOx stimata nel dominio di calcolo è pari a 6,69 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore è abbondantemente inferiore (5 ordini di grandezza) al valore soglia IDLH di 261.758 µg/m^3. Per quanto riportato, si ritiene che lo scenario in analisi, oltre ad essere poco probabile, sia sostenibile dal punto di vista della salute della popolazione potenzialmente esposta nell'area di interesse;
- il valore massimo del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 8,08 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 350 µg/ m^3 ed è inferiore di tre ordini di grandezza rispetto ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2;
- la massima concentrazione media giornaliera di SOx stimata nel dominio di calcolo è pari a 0,52 µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center; tale valore è abbondantemente inferiore (di 3 ordini di grandezza) al valore di 125 µg/m^3 di SO_2 da non superare più di 3 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana;
- il valore massimo del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 5,04 x 10^{-3} µg/m^3 e si verifica in una cella all'interno della quale è completamente ricompresa l'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità

dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 125 µg/m^3 e ben tre ordini di grandezza inferiore rispetto ai valori registrati dalla stazione di qualità dell'aria analizzata al §3.2;

Figura 4.4a Orografia del territorio



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Orografia del territorio [m s.l.m.]

186
170
160
150
140
130
120
110
100
90
0

Figura 4.4b Uso del suolo

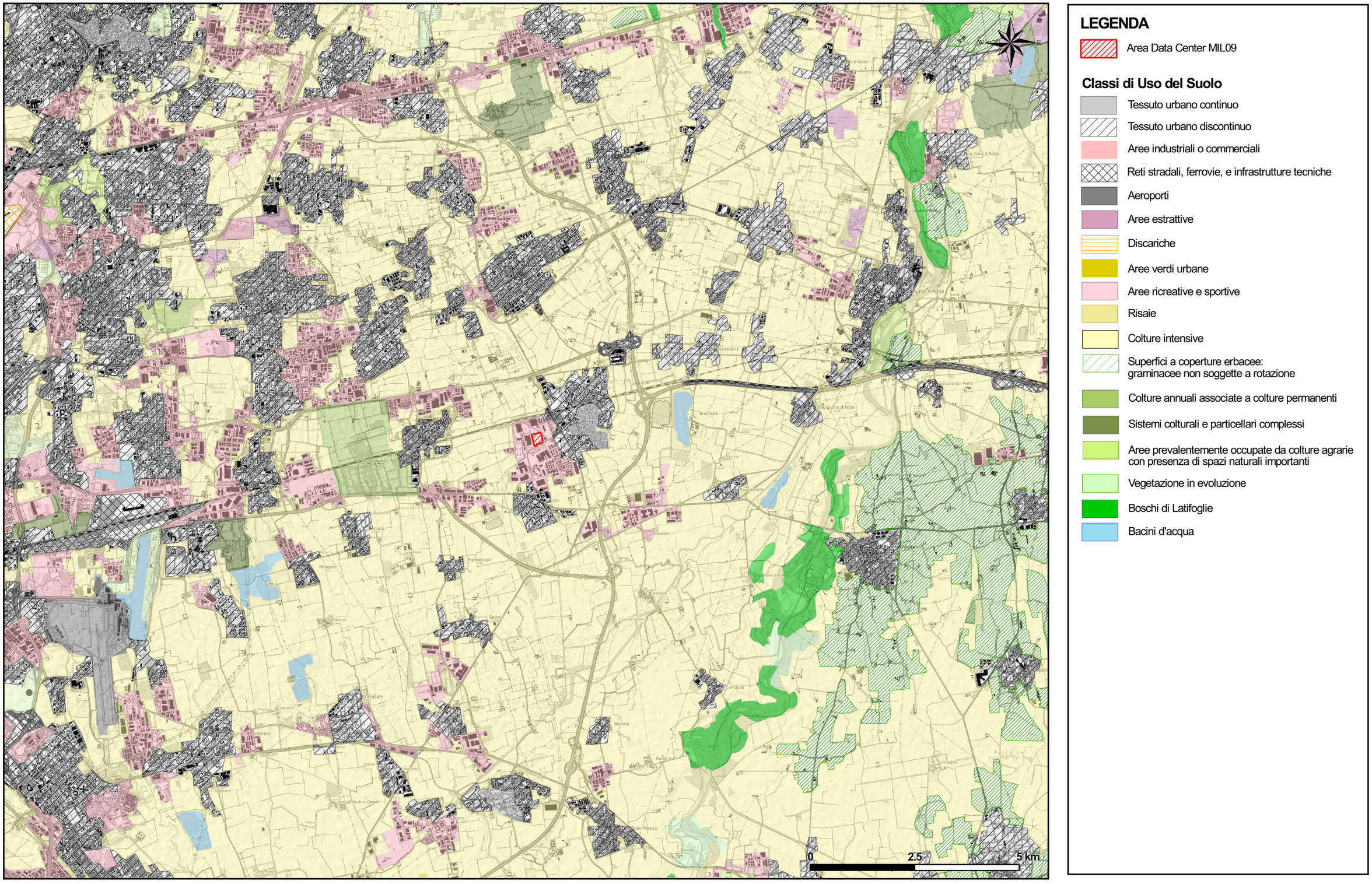
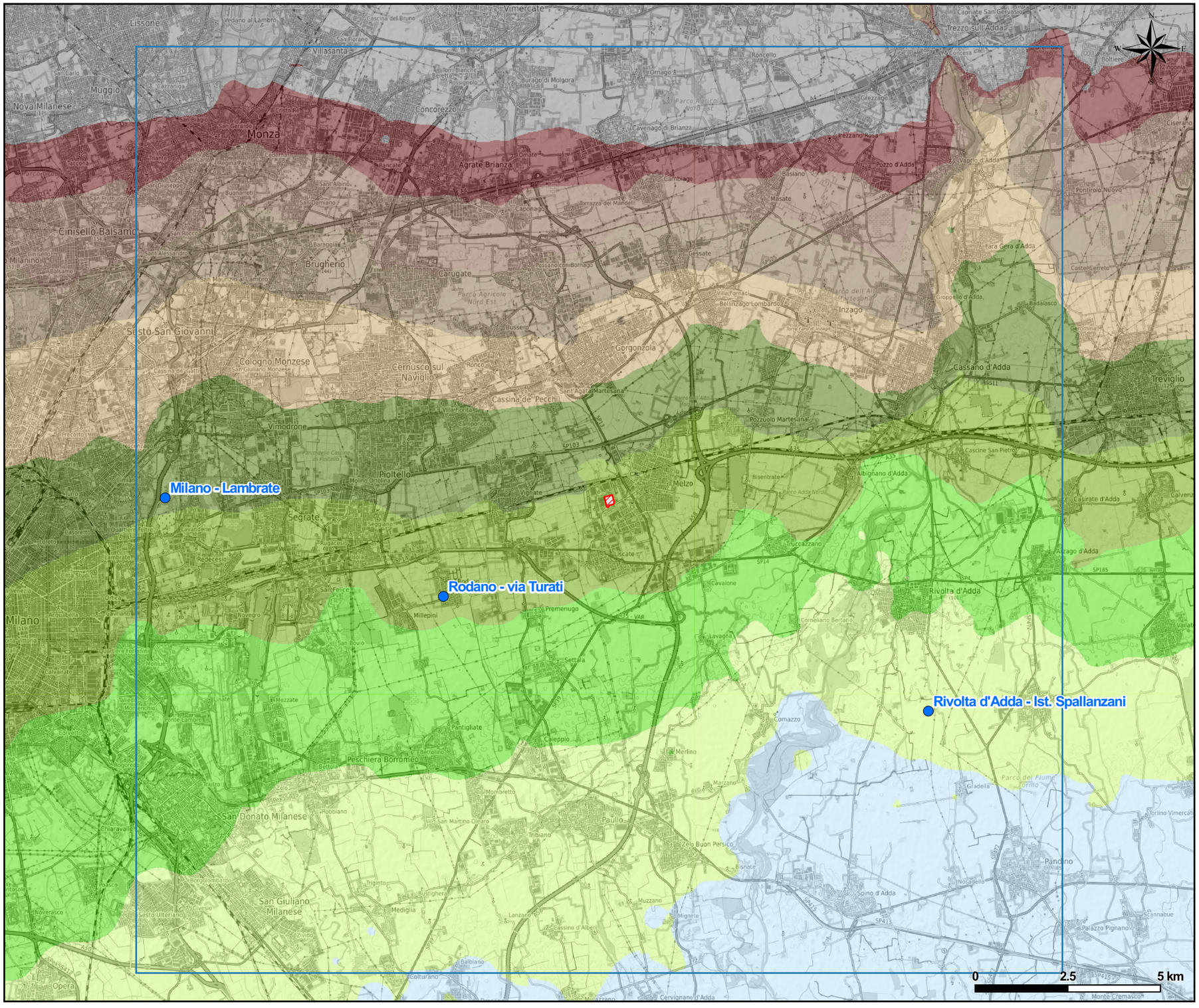


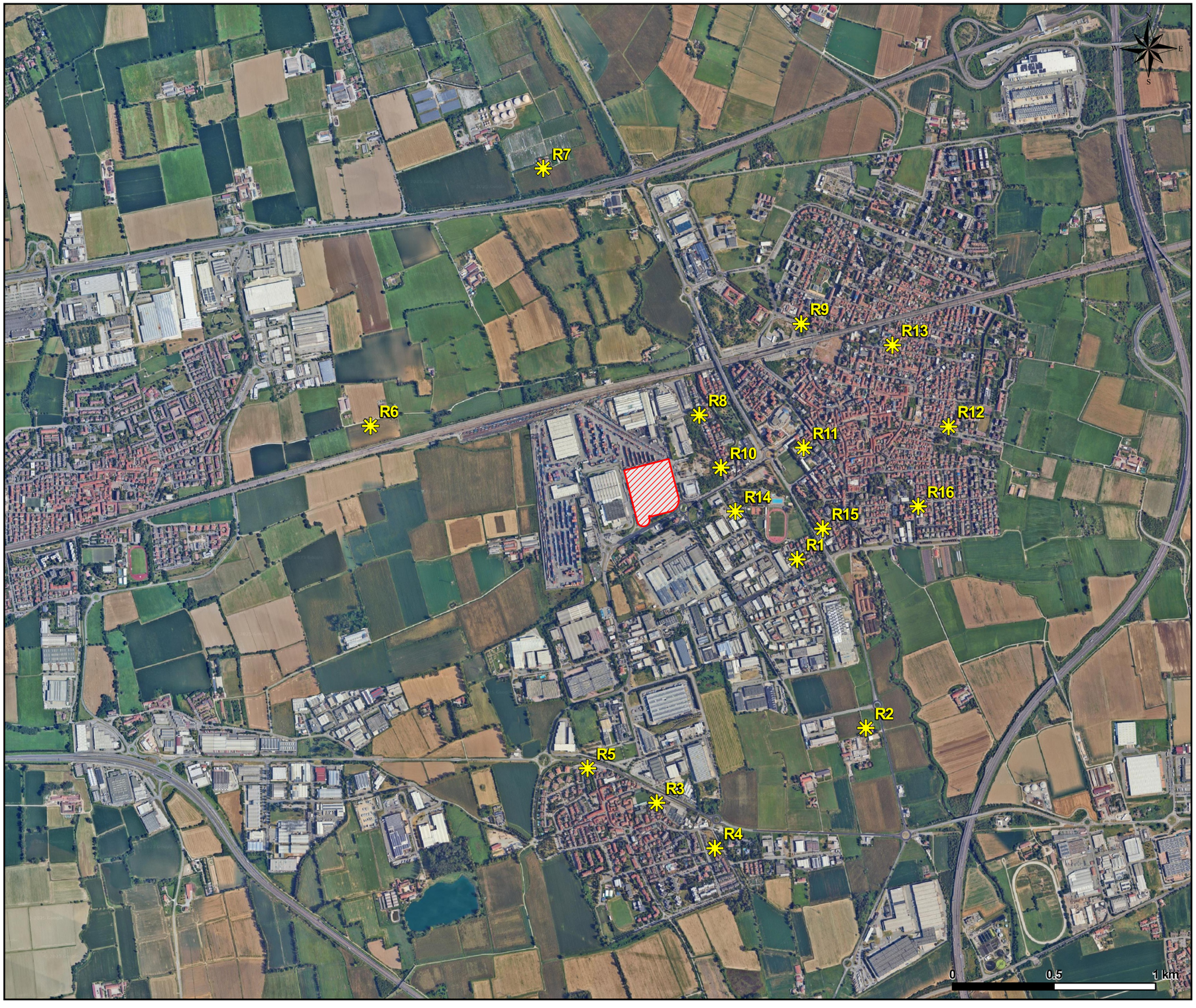
Figura 4.4d **Domini di calcolo CALMET e CALPUFF**



LEGENDA

- Area Data Center MIL09
- Dominio meteorologico (CALMET) e di calcolo (CALPUFF) 25 x 25 km
- ID Stazione meteorologica

Figura 4.4e Individuazione ricettori discreti



LEGENDA

Area Data Center MIL09

ID Ricettore

Figura 4.7.1.1a Scenario di manutenzione - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2

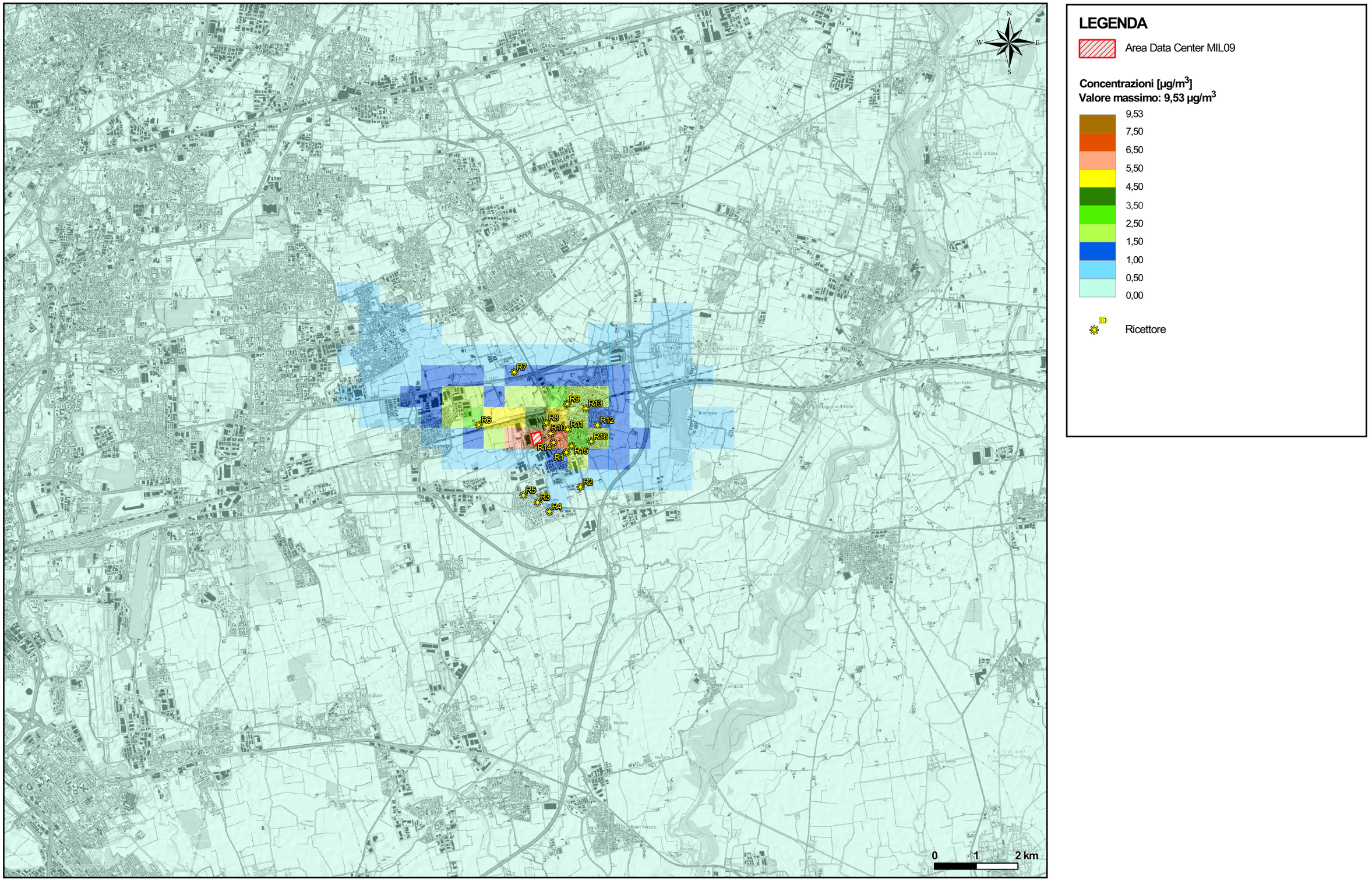
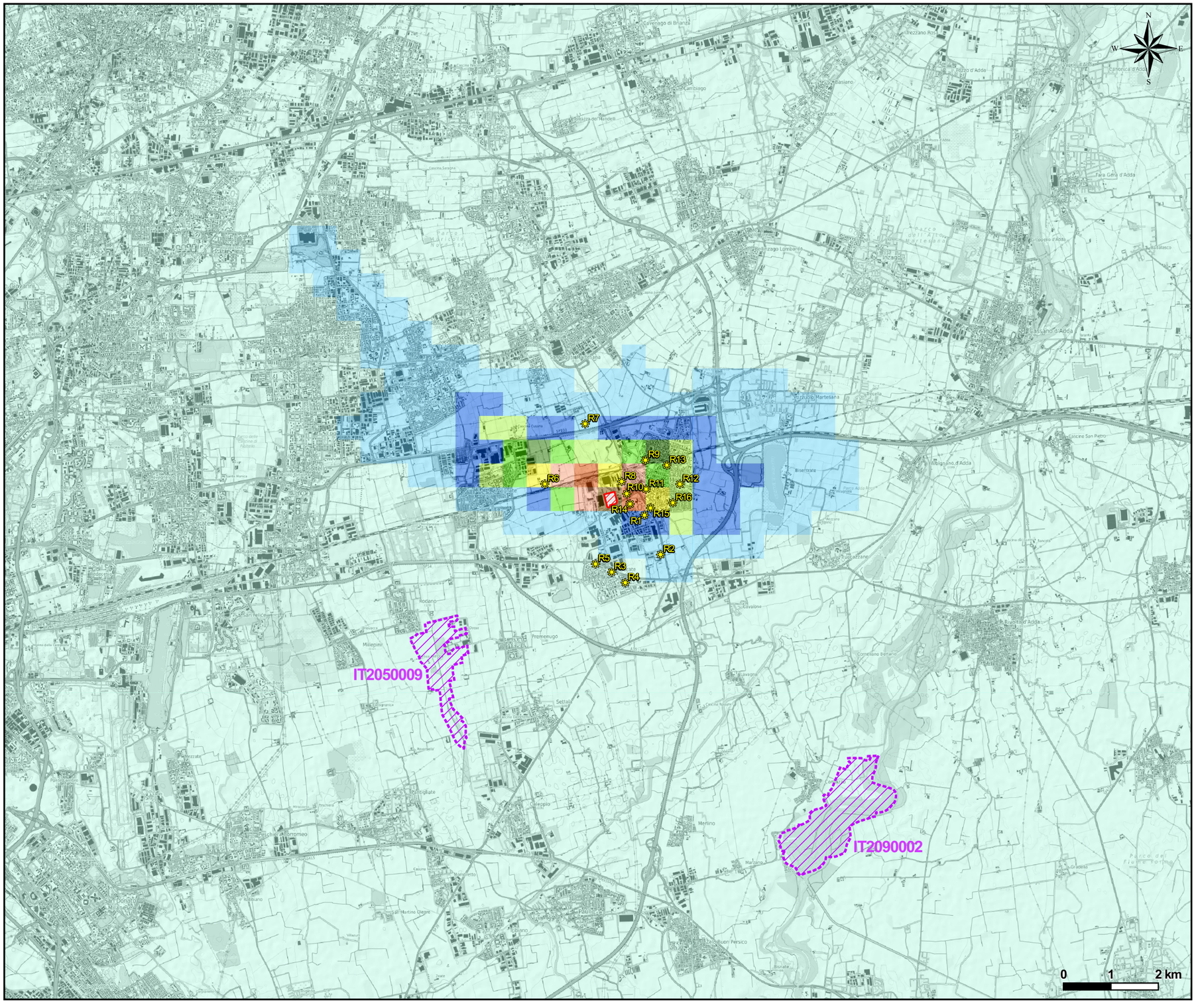


Figura 4.7.1.1b Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di NOx



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,097 µg/m^3

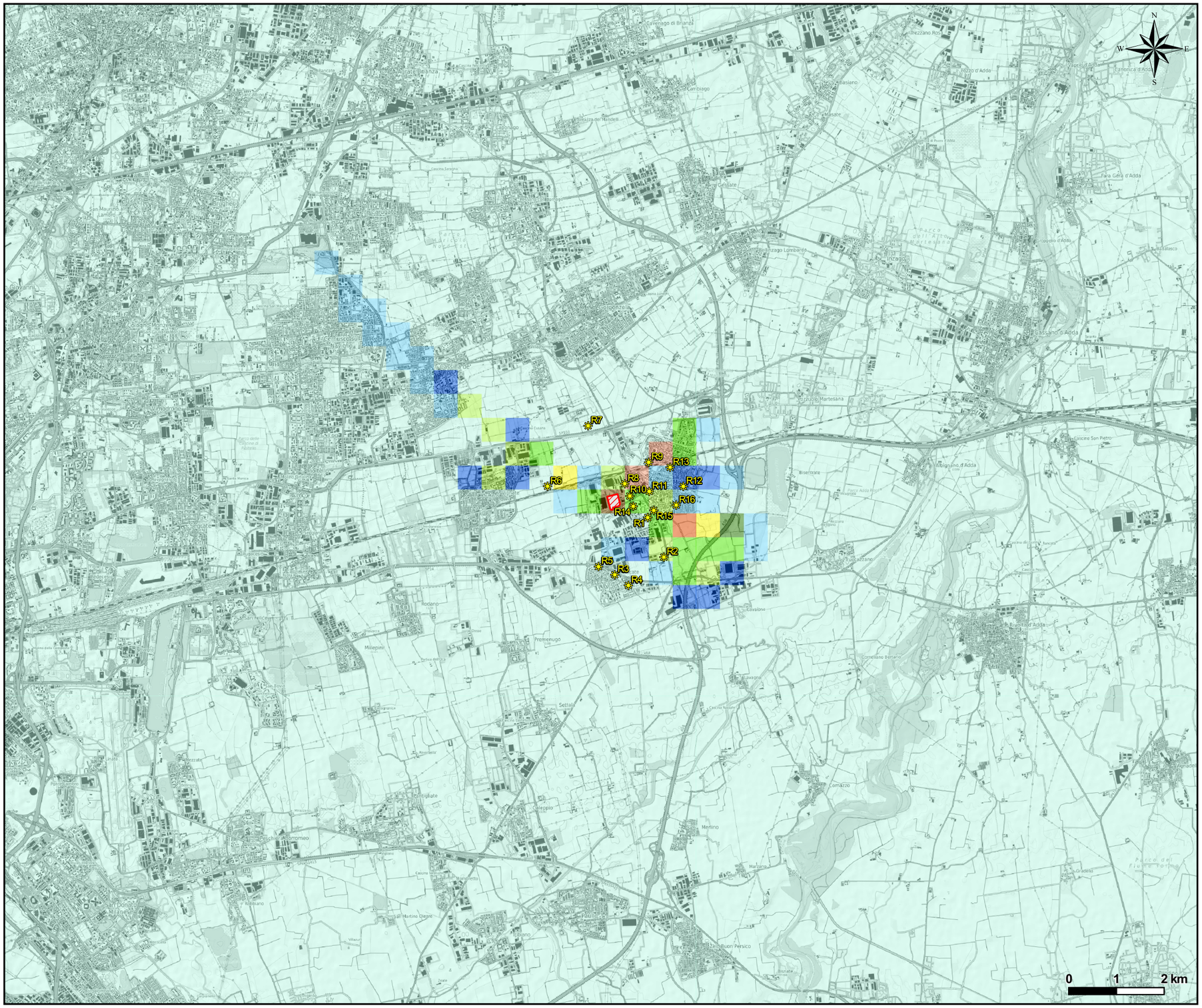
- 0,097
- 0,060
- 0,055
- 0,035
- 0,030
- 0,025
- 0,020
- 0,015
- 0,010
- 0,005
- 0,00

ID Ricettore

Rete Natura 2000

ZSC:
- IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta"
- IT2090002 "Boschi e Lanca di Comazzo"

Figura 4.7.1.2a Scenario di manutenzione - Massima concentrazione media su 8 ore di CO



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [mg/m^3]
Valore massimo: 4,72 x 10^{-3} mg/m^3

- 4,72 x 10^{-3}
- 1,60 x 10^{-3}
- 1,40 x 10^{-3}
- 0,90 x 10^{-3}
- 0,80 x 10^{-3}
- 0,70 x 10^{-3}
- 0,60 x 10^{-3}
- 0,50 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,15 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.1.3a Scenario di manutenzione - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri

LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 2,58 x 10^{-3} µg/m^3

- 2,58 x 10^{-3}
- 2,30 x 10^{-3}
- 2,00 x 10^{-3}
- 1,30 x 10^{-3}
- 1,20 x 10^{-3}
- 1,04 x 10^{-3}
- 0,90 x 10^{-3}
- 0,80 x 10^{-3}
- 0,60 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.1.3b Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di Polveri

LEGENDA

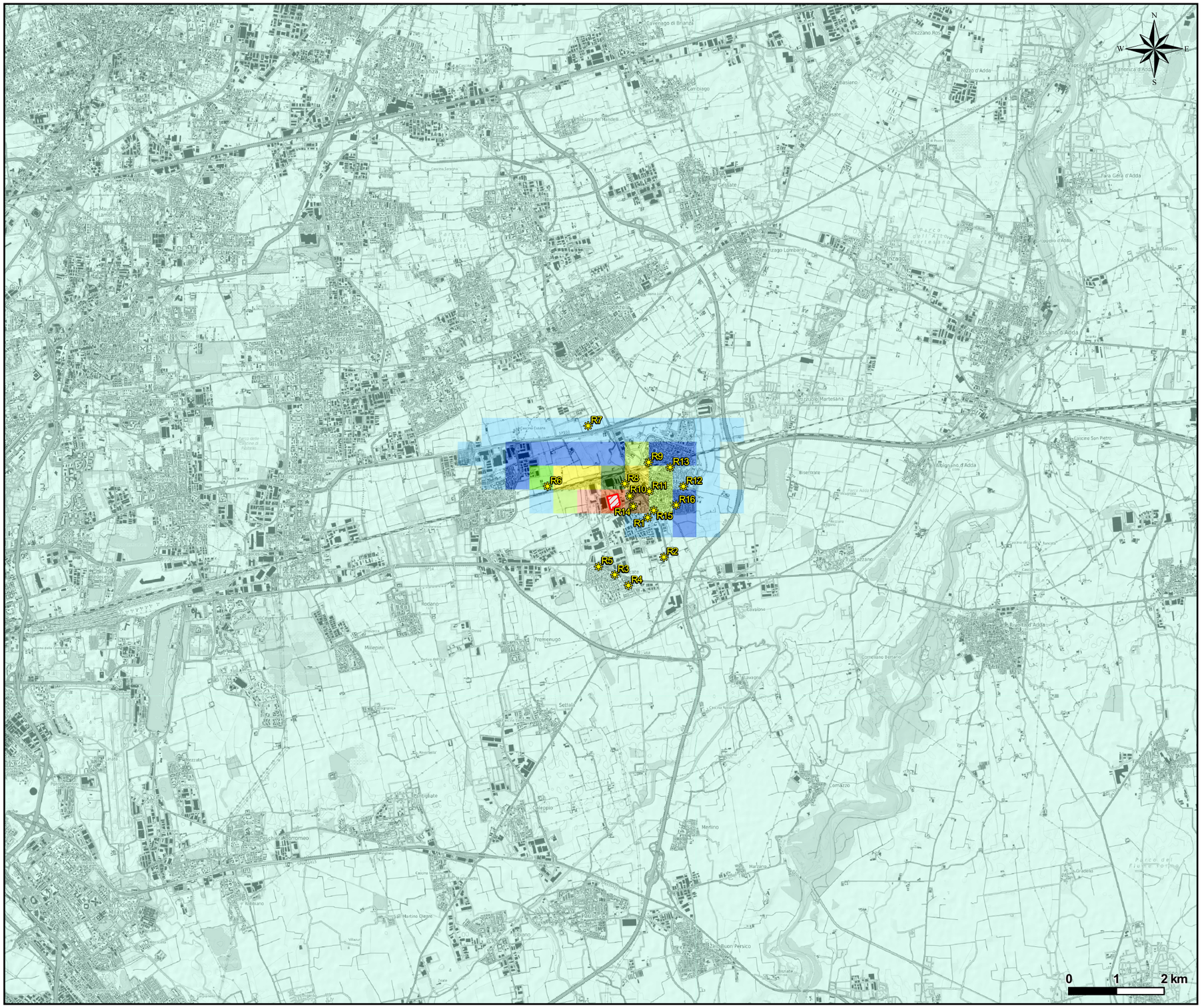
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 1,30 x 10^{-3} µg/m^3

- 1,30 x 10^{-3}
- 0,85 x 10^{-3}
- 0,75 x 10^{-3}
- 0,55 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,35 x 10^{-3}
- 0,30 x 10^{-3}
- 0,25 x 10^{-3}
- 0,20 x 10^{-3}
- 0,10 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.1.4a Scenario di manutenzione - 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 3,04 x 10^{-3} µg/m^3

- 3,04 x 10^{-3}
- 2,90 x 10^{-3}
- 2,70 x 10^{-3}
- 2,10 x 10^{-3}
- 1,80 x 10^{-3}
- 1,50 x 10^{-3}
- 1,20 x 10^{-3}
- 0,90 x 10^{-3}
- 0,60 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.1.4b Scenario di manutenzione - 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx

LEGENDA

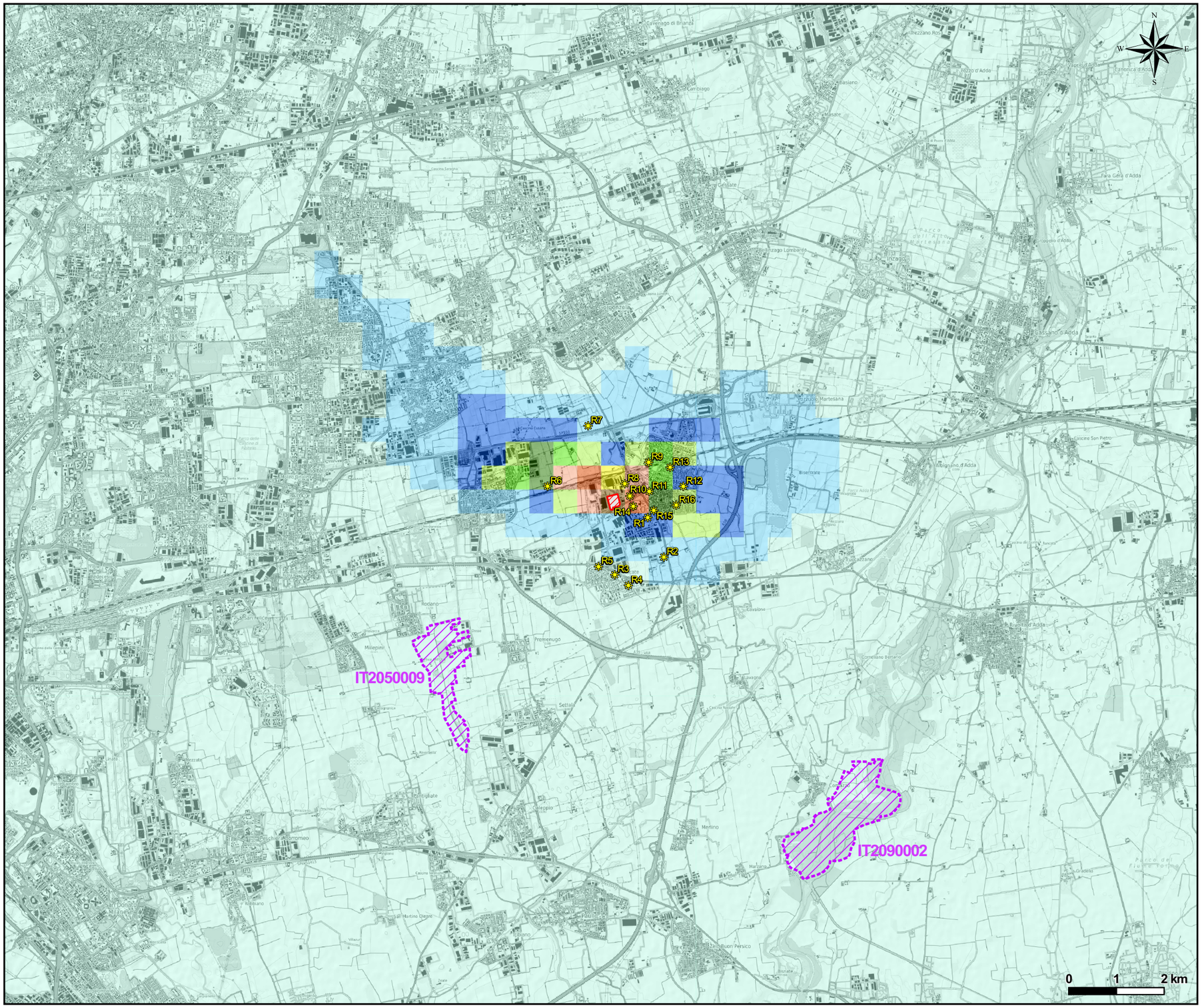
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 1,36 x 10^{-3} µg/m^3

- 1,36 x 10^{-3}
- 0,70 x 10^{-3}
- 0,50 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,35 x 10^{-3}
- 0,30 x 10^{-3}
- 0,25 x 10^{-3}
- 0,20 x 10^{-3}
- 0,15 x 10^{-3}
- 0,10 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.1.4c Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di SOx



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 4,54 x 10^{-5} µg/m^3

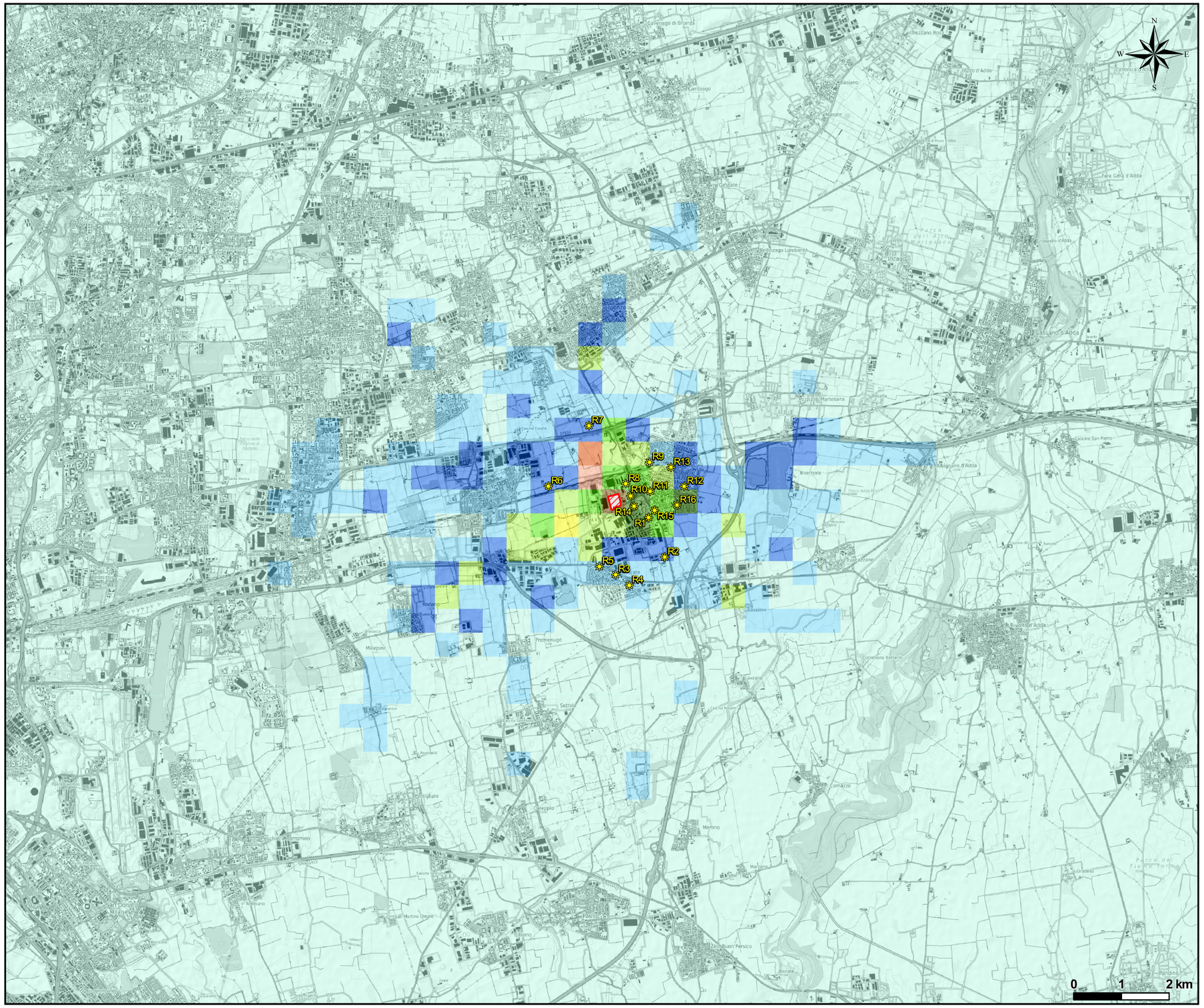
- 4,54 x 10^{-5}
- 2,80 x 10^{-5}
- 2,50 x 10^{-5}
- 2,00 x 10^{-5}
- 1,50 x 10^{-5}
- 1,25 x 10^{-5}
- 1,00 x 10^{-5}
- 0,75 x 10^{-5}
- 0,50 x 10^{-5}
- 0,25 x 10^{-5}
- 0,00

ID Ricettore

Rete Natura 2000

ZSC:
- IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta"
- IT2090002 "Boschi e Lanca di Comazzo"

Figura 4.7.2.1a **Scenario di emergenza - Massima concentrazione media oraria di NO_2**



LEGENDA

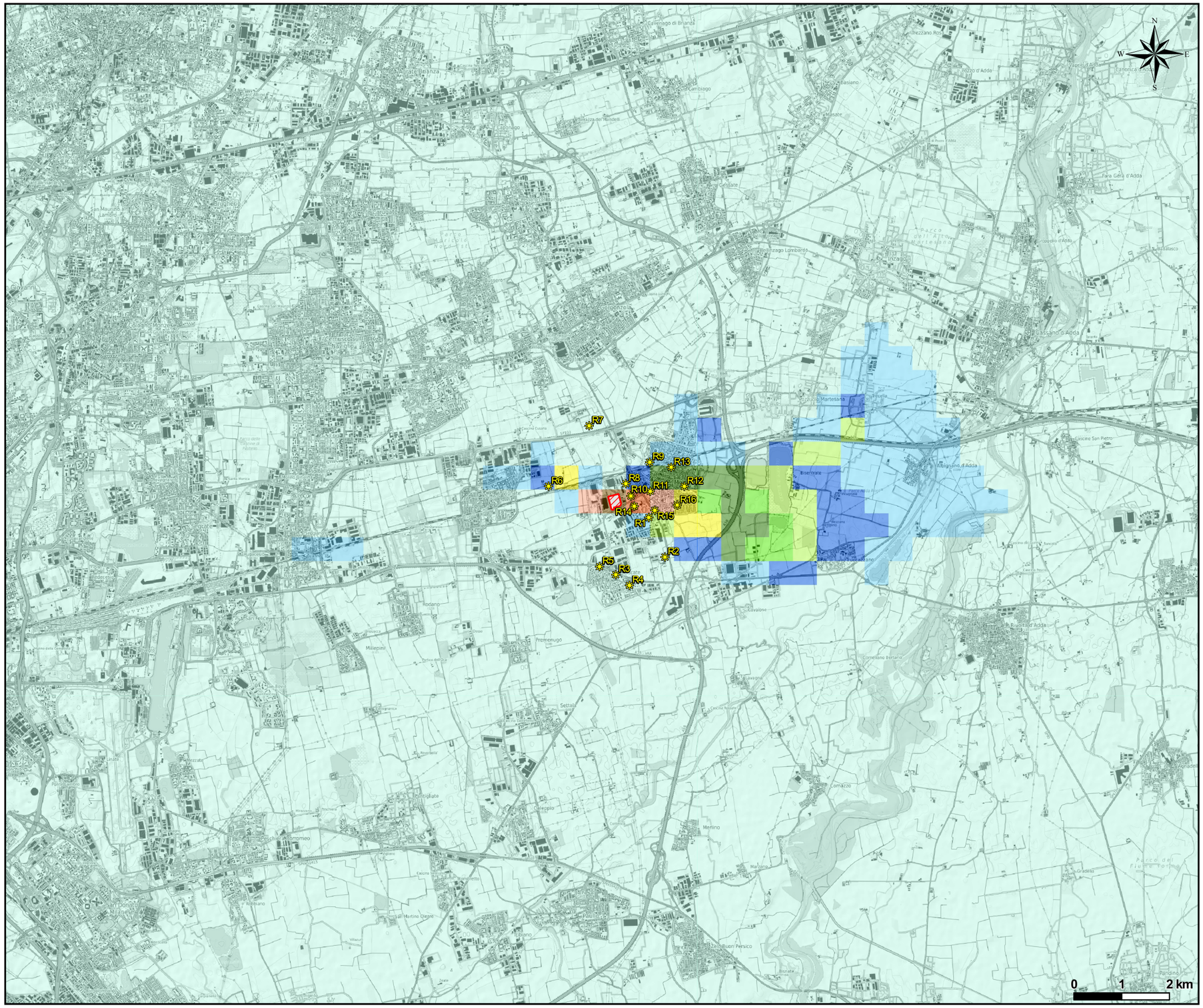
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 7233,50 µg/m^3

- 7.233,50
- 4.100,00
- 3.800,00
- 3.700,00
- 3.500,00
- 3.000,00
- 2.500,00
- 2.000,00
- 1.500,00
- 1.000,00
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.1b **Scenario di emergenza - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2**



LEGENDA

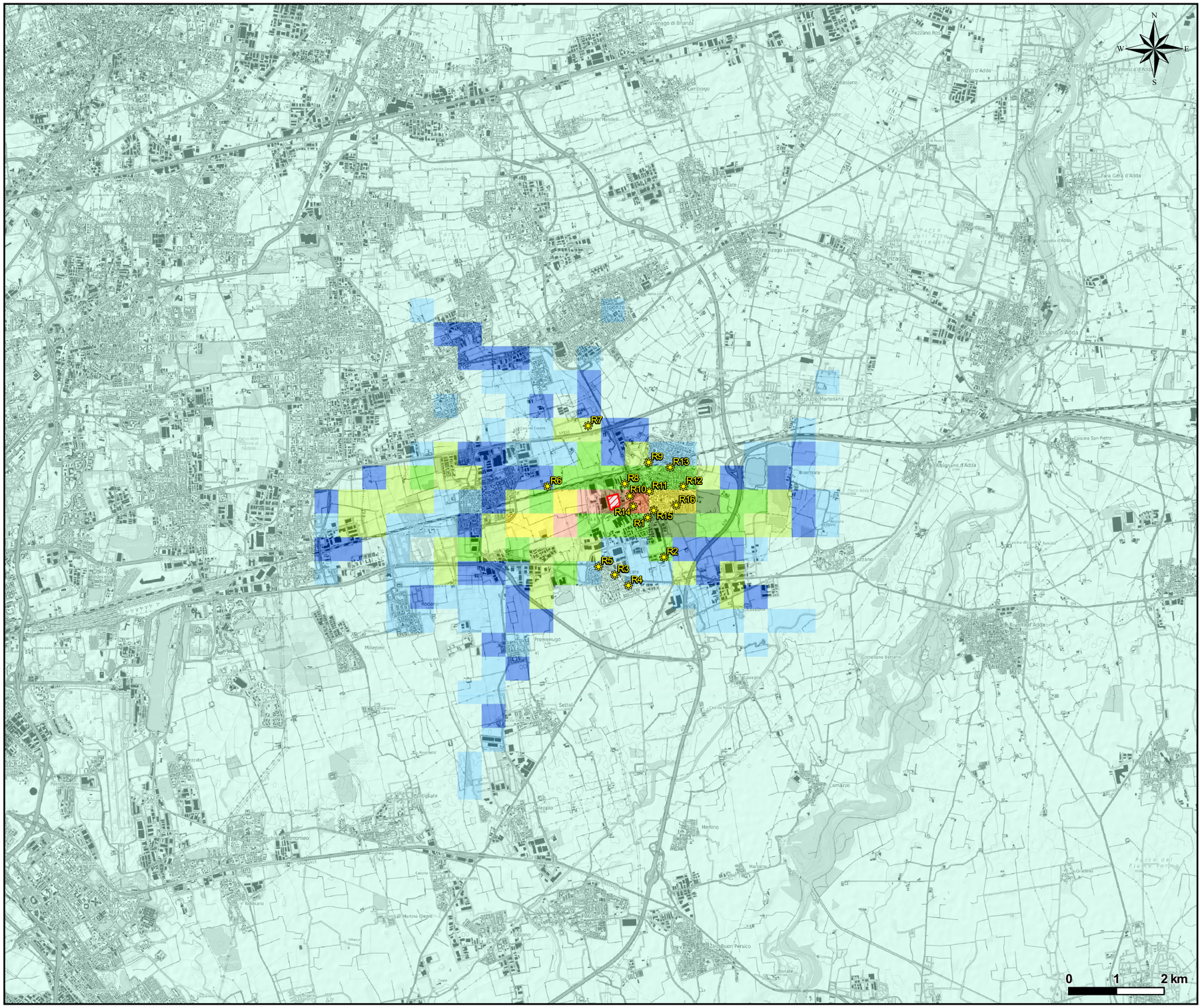
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 28,02 µg/m^3

- 28,02
- 25,00
- 22,00
- 15,00
- 14,00
- 13,00
- 12,00
- 11,00
- 10,00
- 8,00
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.2a Scenario di emergenza - Massima concentrazione media su 8 ore di CO



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [mg/m^3]
Valore massimo: 0,42 mg/m^3

0,42
0,36
0,30
0,28
0,24
0,19
0,15
0,12
0,10
0,08
0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.3a Scenario di emergenza - Massima concentrazione media giornaliera di Polveri

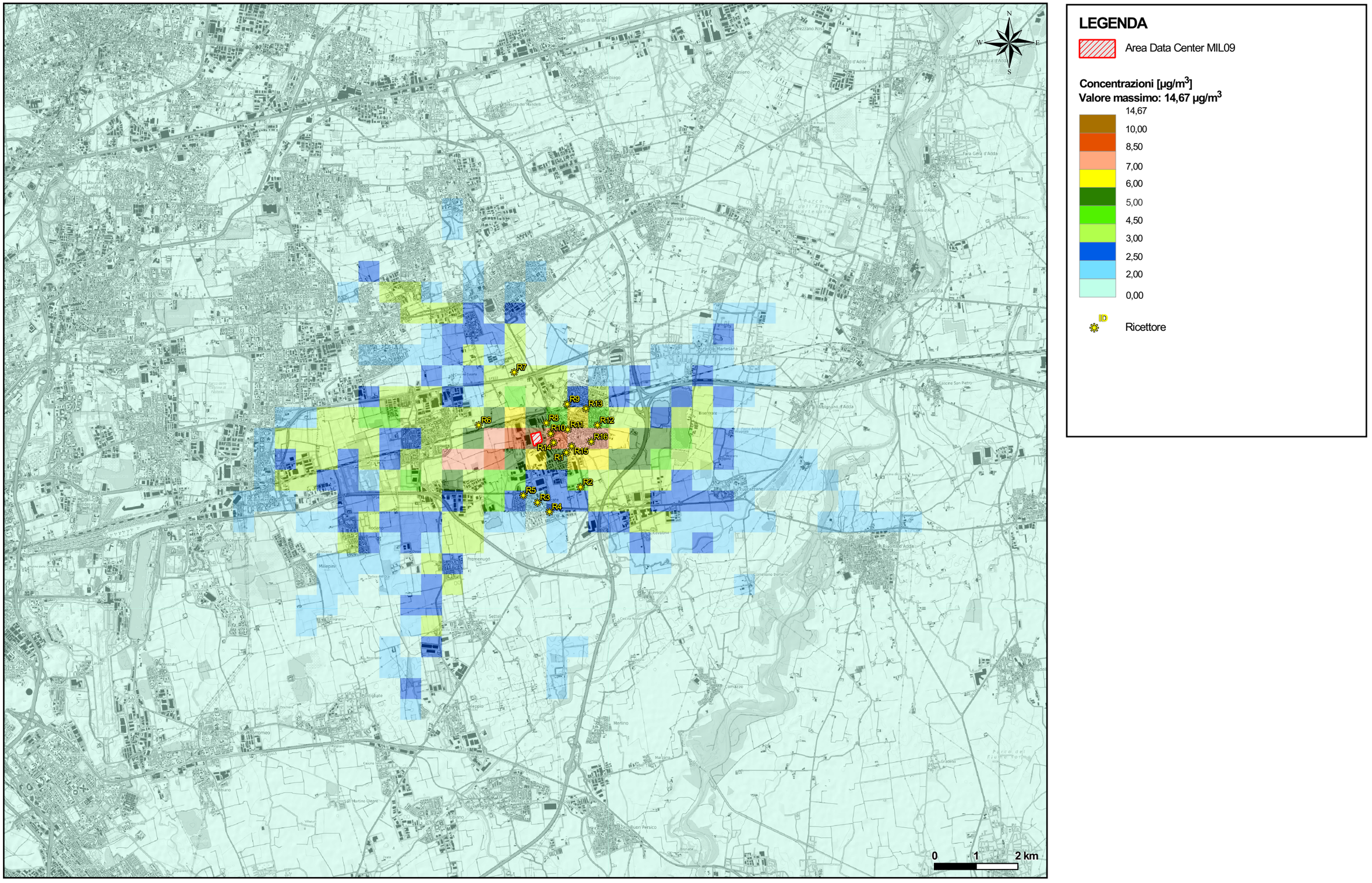
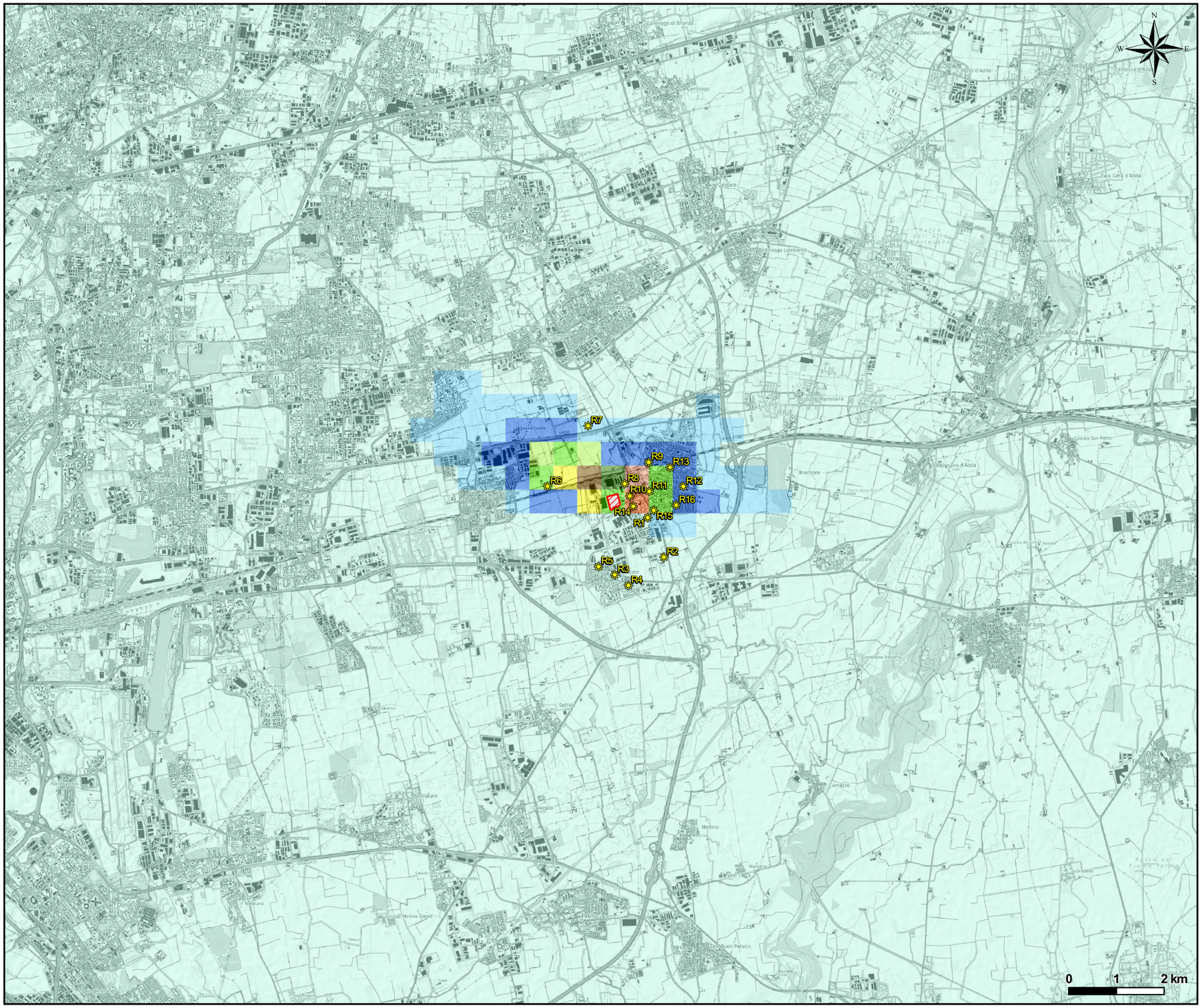


Figura 4.7.2.3b Scenario di emergenza - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 2,60 x 10^{-3} µg/m^3

- 2,60 x 10^{-3}
- 2,40 x 10^{-3}
- 2,20 x 10^{-3}
- 2,00 x 10^{-3}
- 1,50 x 10^{-3}
- 1,30 x 10^{-3}
- 1,00 x 10^{-3}
- 0,80 x 10^{-3}
- 0,50 x 10^{-3}
- 0,30 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.4a Scenario di emergenza - Massima concentrazione media oraria di SOx

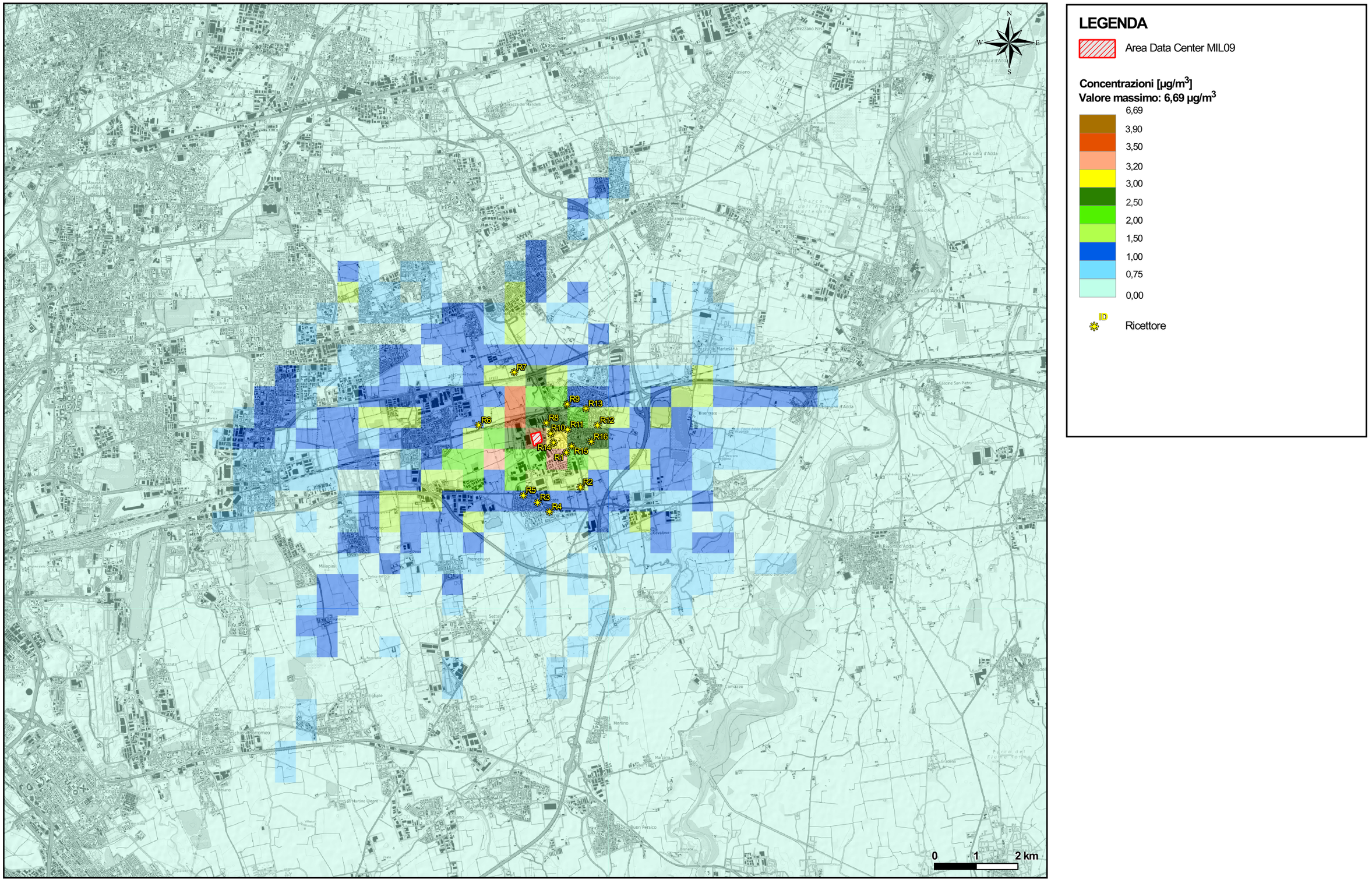
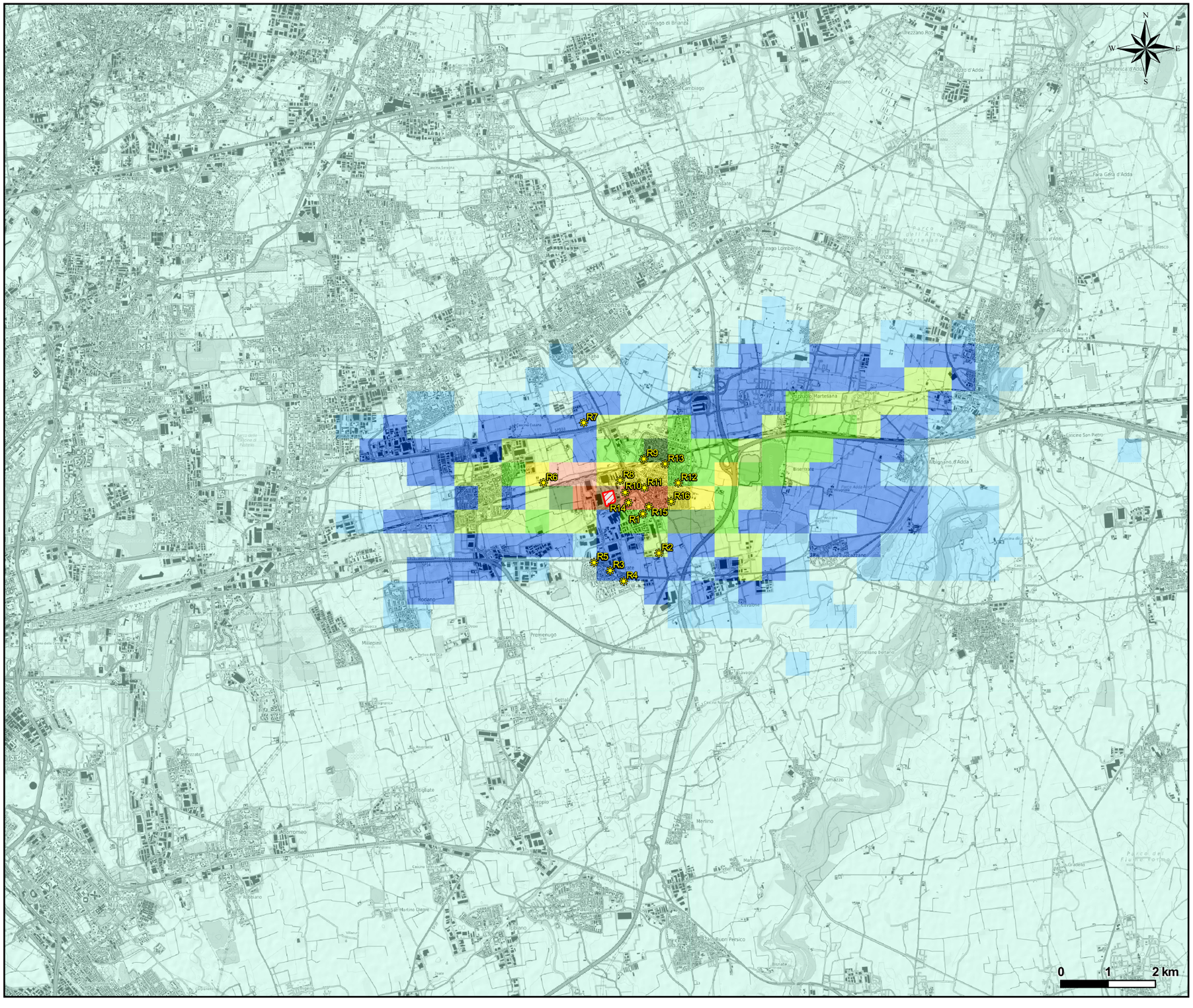


Figura 4.7.2.4b **Scenario di emergenza - 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx**



LEGENDA

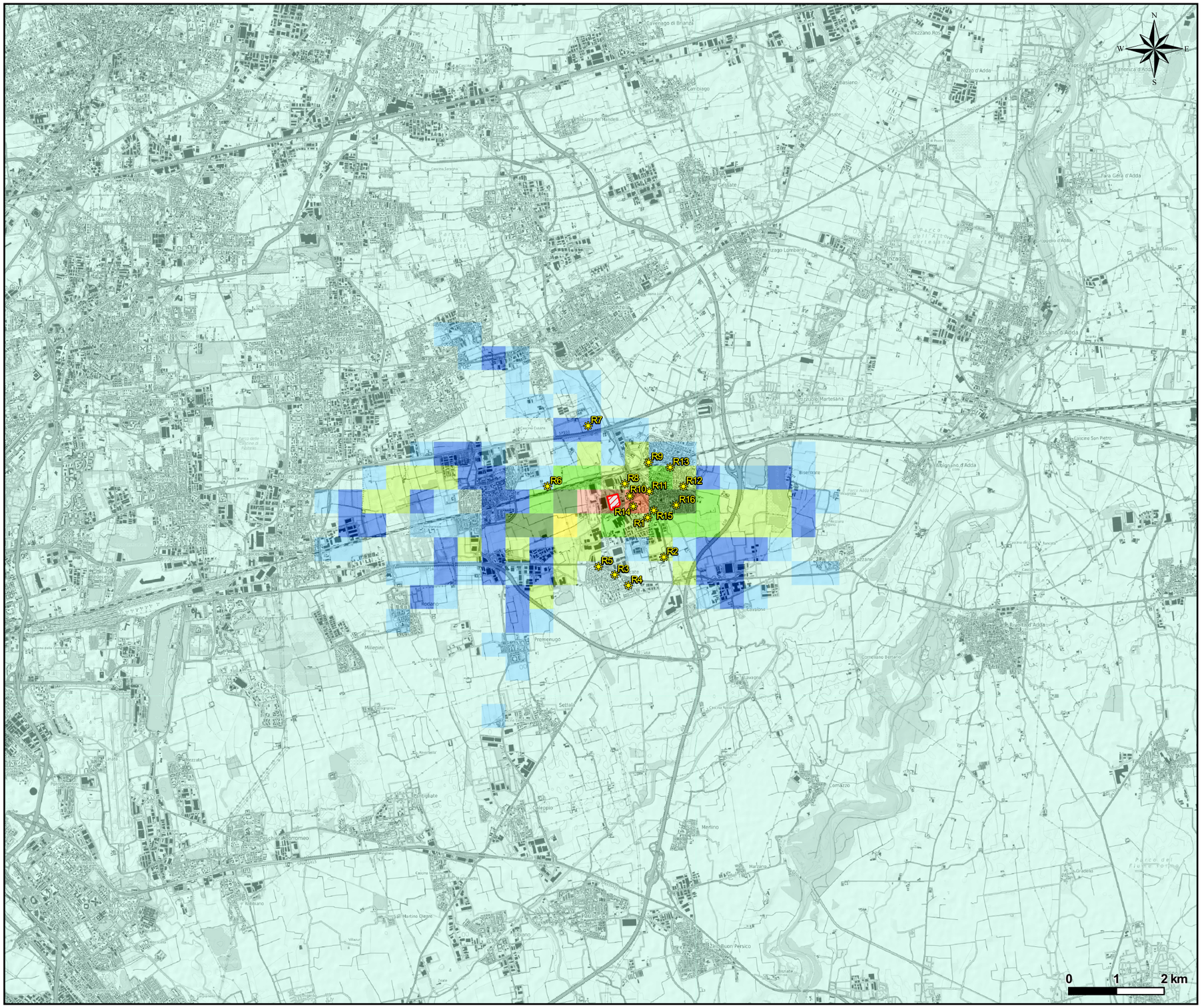
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 8,08 x 10^{-3} µg/m^3

- 8,08 x 10^{-3}
- 8,00 x 10^{-3}
- 4,00 x 10^{-3}
- 3,50 x 10^{-3}
- 3,00 x 10^{-3}
- 2,50 x 10^{-3}
- 2,00 x 10^{-3}
- 1,50 x 10^{-3}
- 1,00 x 10^{-3}
- 0,75 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.4c Scenario di emergenza - Massima concentrazione media giornaliera di SOx



LEGENDA

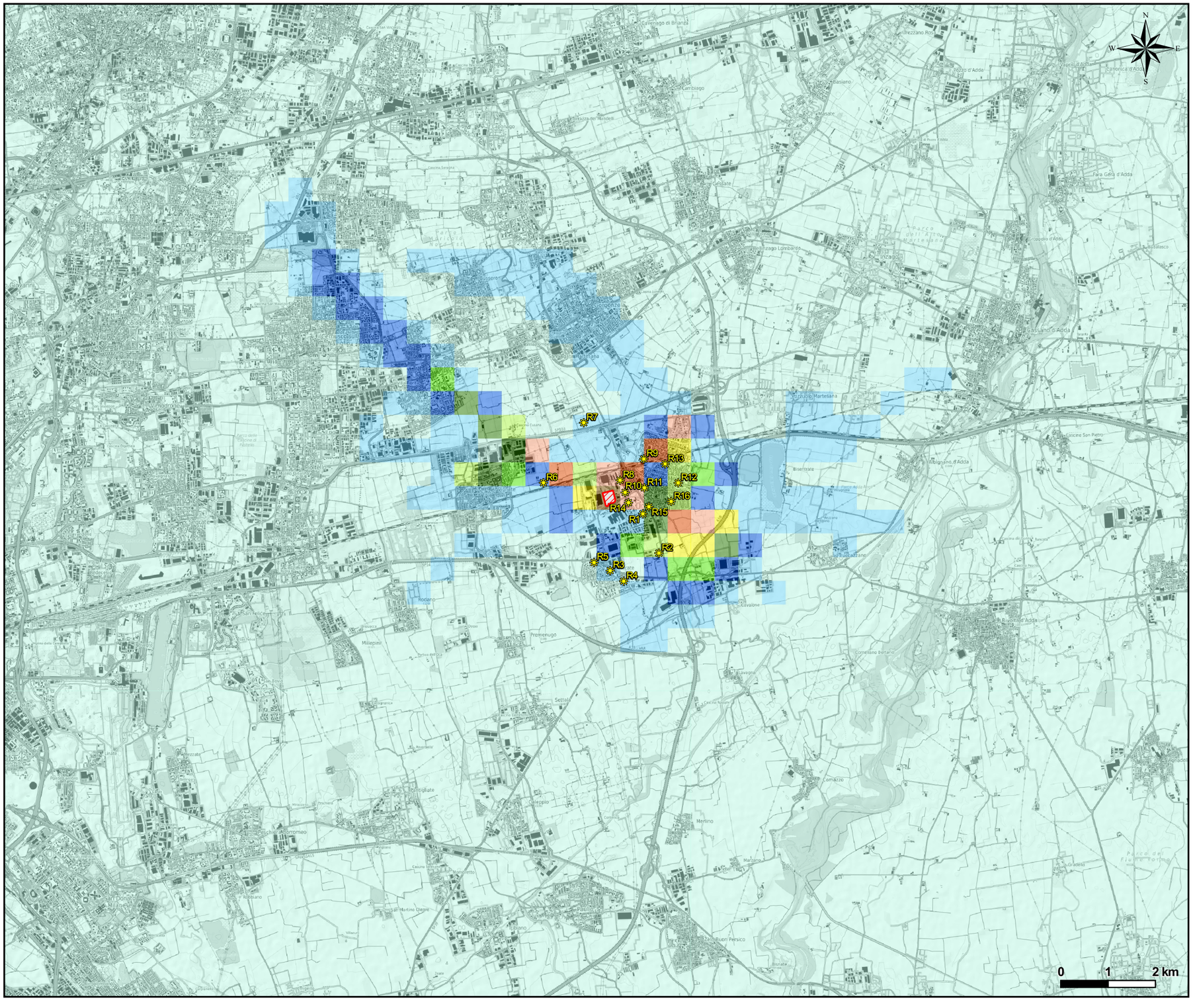
Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,52 µg/m^3

- 0,52
- 0,36
- 0,34
- 0,32
- 0,30
- 0,25
- 0,20
- 0,15
- 0,12
- 0,10
- 0,00

ID Ricettore

Figura 4.7.2.4d Scenario di emergenza - 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx



LEGENDA

Area Data Center MIL09

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 5,04 x 10^{-3} µg/m^3

- 5,04 x 10^{-3}
- 1,60 x 10^{-3}
- 1,20 x 10^{-3}
- 0,80 x 10^{-3}
- 0,70 x 10^{-3}
- 0,60 x 10^{-3}
- 0,50 x 10^{-3}
- 0,40 x 10^{-3}
- 0,30 x 10^{-3}
- 0,15 x 10^{-3}
- 0,00

ID Ricettore